

· 指南与共识 ·

非心脏外科手术围手术期心血管疾病管理 中国专家共识

中华医学会心血管病学分会 中华心血管病杂志编辑委员会

通信作者:陈纪言,Email:chen-jiyan@163.com;袁祖贻,Email:zuyiyuan@mail.xjtu.edu.cn

【摘要】 大量接受非心脏外科手术的患者合并心血管疾病或存在心血管疾病危险因素。这些患者在围手术期需要接受心血管事件风险评估,合并明确心血管疾病的患者还需要评估手术时机以及调整目前使用的心血管药物,以尽可能减少围手术期发生心血管事件的风险。同时,非心脏外科手术围手术期的心血管疾病管理还要避免过度检查提高医疗成本,以及避免过度推迟非心脏外科手术从而影响患者预后。近年来,国际上针对非心脏外科手术围手术期心血管疾病管理更新了临床指南/专家共识,而我国尚缺乏相应的指南或共识。该共识基于目前已有的循证医学证据,结合国内外指南及国内的医疗资源现状,着眼于解决上述问题,为心血管专科及外科医师提供具备实用性的诊疗管理方案。

【关键词】 心血管疾病; 心血管药物; 围手术期管理; 手术风险评估; 冠状动脉粥样硬化性心脏病; 心力衰竭

Chinese expert consensus on perioperative cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery

Chinese Society of Cardiology, Chinese Medical Association; Editorial Board of Chinese Journal of Cardiology

Corresponding authors: Chen Jiyan, Email: chen-jiyan@163.com; Yuan Zuyi, Email: zuyiyuan@mail.xjtu.edu.cn

每年全世界有4%的人口接受外科手术,其中约1/3的患者存在心血管疾病相关危险因素^[1]。在45岁及以上接受非心脏外科手术(non-cardiac surgery, NCS)的患者中,45%存在如高血压及血脂异常等多种心血管疾病的危险因素,近25%的患者有动脉粥样硬化性心血管疾病^[2]。近年来,欧洲^[1, 3-4]及北美^[5-6]相继发布了NCS围手术期心血管疾病管理指南及共识。另外,我国心血管疾病现患人数约3.30亿^[7-8],其中有大量患者需接受NCS,如何对这些患者进行规范的围手术期评估及管理是亟待解决的问题。

尽管在过去的数十年内,大量的临床试验和前瞻性观察性研究结果提高了我们对围手术期心脏并发症的认识。但NCS后的心脏并发症仍是重大的公共健康问题,目前如何对接受NCS的患者进行正确的围手术期心血管疾病风险评估及预防仍是困扰临床医生的难题。为解决这一临床问题,中华医学会心血管病学分会动脉粥样硬化与冠心病学组在参考国内外的相关指南基础上,结合近年新的循证医学证据及专家经验制定本共识,对NCS围手术期心血管风险分层、评分系统、检查手段、药物及侵入性治疗进行了系统总结并给出了推荐意见,

DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20221111-00883

收稿日期 2022-11-11 本文编辑 白洋

引用本文:中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会.非心脏外科手术围手术期心血管疾病管理中国专家共识[J].中华心血管病杂志,2023,51(10):1043-1055. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20221111-00883.



旨在指导临床医生在围手术期对患者进行个体化、规范化的心血管疾病评估及管理。本共识采用“++”“+/-”及“-”表示不同的推荐类别及证据类型,不等同于指南所采用的推荐级别(I、II、III类)和证据水平(A、B、C级)(表1)。

NCS术前心血管事件风险评估

一、手术类型对心血管事件风险的影响

围手术期主要心血管不良事件(major adverse cardiovascular events, MACE)的发生率与手术类型密切相关^[9]。MACE发生率<1%的NCS被认为是低风险手术,而开放性或者对血流动力学影响较大的手术被认为是高风险手术,高风险手术的MACE发生率>5%(表2)^[1,5]。另外,根据手术时机可将NCS分为急诊手术、限期手术和择期手术。急诊手术需要尽早进行以挽救生命或器官功能,不应延迟;限期手术如延迟进行很可能影响患者的预后及器官功能,如恶性肿瘤的切除、高卒中风险患者的颈动脉手术等,但手术时机对预后的影响程度因基础疾病不同而存在差异;择期手术则是可以安全地延迟进行的外科手术(表3)^[3]。

二、围手术期心血管不良事件发生风险的评估

对围手术期MACE发生风险进行评估,首先应明确患者有无心血管病史、心血管疾病危险因素以及心血管系统体格检查异常表现。患者的活动耐量亦与围手术期MACE发生风险密切相关。当患者因任何原因无法完成4个代谢当量(metabolic

equivalent of task, MET)以上的体力活动,例如步行上坡或登上2层以上楼梯时,其围手术期MACE发生风险升高^[10-11]。

风险评分系统是评估患者围手术期MACE发生风险的重要辅助工具。改良心脏风险评估指数(revised cardiac risk index, RCRI)是一个简单、易于使用的风险评分工具(表4),根据总评分来评估MACE发生风险^[6]。其他更复杂的评分系统,如美国外科医师学院国家外科质量改进项目(American College of Surgeons-National Surgical Quality Improvement Program, ACS-NSQIP)手术风险计算器、贝鲁特美国大学(American University of Beirut, AUB)-HAS2心血管风险指数等,可提供更为全面的评估^[3]。

需要注意的是,RCRI主要用于评估既往无心血管疾病的非老年患者接受NCS时围手术期MACE风险是否升高。根据中国人群近年研究的结果,在高危患者中RCRI对心血管事件预测价值存在局限性,尤其是对于已有明确心血管疾病、高龄的患者^[12-14]。国内近年开展的单中心研究提出了HASBLAD评分,其在中国人群中的预测准确性优于RCRI^[12]。因此,不推荐在围手术期心血管事件风险评估中单纯依赖特定的评分系统,应结合临床情况综合评估。

三、术前心脏标志物检查

B型利钠肽(B-type natriuretic peptide, BNP)和N末端B型利钠肽原(N-terminal pro-BNP, NT-proBNP)是常用的心力衰竭血清标志物。术前BNP水平≥92 ng/L或NT-ProBNP水平≥300 ng/L时,

表1 本共识对证据类型及推荐类别的说明

证据类型	推荐类别	标识
研究证据显示该治疗或操作明显获益,有至少1项广泛认可的RCT或有较强观察性研究证据及专家一致性意见的支持	应采取该治疗或操作	++
研究证据和(或)专家一致性意见提示该治疗或操作有效,但未得到广泛认可的RCT支持	可以采取该治疗或操作	+/-
研究证据或专家一致性意见不推荐采用该治疗或操作	不应采取该治疗或操作	-

注:RCT为随机对照试验

表2 基于MACE发生风险的非心脏外科手术分类

分类	MACE发生风险 ^a	手术类型
低风险手术	<1%	乳腺、口腔、甲状腺、眼科手术,妇科小手术,骨科小手术(如半月板切除),整形手术,浅表手术,泌尿外科小手术(如经尿道前列腺切除),胸腔镜下小范围肺切除术
中风险手术	1%~5%	颈动脉内膜剥脱术,无症状患者的CAS,动脉瘤腔内修复术,头颈部手术,脾切除术、食管裂孔疝修补术、胆囊切除术等腹腔镜手术,胸腔内非大型手术,脊柱和髋关节手术,周围血管造影,肾脏移植术,泌尿外科或妇科大型手术
高风险手术	>5%	肾上腺切除术,主动脉和大血管手术,有症状患者的CAS,十二指肠胰腺手术,胆切除术,胆管手术,食管切除术,下肢急性缺血的血运重建或截肢手术,全肺切除术(胸腔镜或开胸手术),肺或肝移植,肠穿孔修复术,全膀胱切除术

注:MACE为主要心血管不良事件,CAS为颈动脉支架置入术;^a手术风险评估是对30 d内心血管死亡、心肌梗死和卒中风险的大致估计,仅考虑特定的手术干预,不考虑患者的合并症

表3 基于手术时机的非心脏外科手术分类

分类	手术类型
择期手术	整形及正畸手术,非嵌顿/绞窄的腹股沟疝修补术,无症状的良性肿物切除术
限期手术	恶性肿瘤根治术,重要脏器的血运重建,截肢手术
急诊手术	脑出血导致脑疝的减压术,危及生命的脏器破裂出血、消化道穿孔相关手术

表4 改良心脏风险评估指数评分细则

项目	得分
缺血性心脏病史 ^a	1
充血性心力衰竭病史 ^b	1
脑血管病史 ^c	1
糖尿病需胰岛素治疗	1
术前血清肌酐水平>177 μmol/L(2.0 mg/dl)	1
高风险手术 ^d	1
总分	6

注:^a缺血性心脏病史包括既往心肌梗死、运动试验阳性、主诉缺血性胸痛或使用硝酸酯、心电图发现病理性Q波、接受冠状动脉旁路移植术或血管成形术;^b充血性心力衰竭病史包括有肺水肿/夜间阵发性呼吸困难症状、查体发现双肺湿啰音或第三心音奔马律、胸部X线片发现肺淤血;^c脑血管病病史包括卒中或短暂性脑缺血发作史;^d高风险手术定义为腹膜内、胸廓内的手术或腹股沟以上的周围血管手术

患者术后 30 d 内死亡或者心肌梗死的发生率升高^[15]。肌钙蛋白 T 和 I 常用于诊断心肌梗死或损伤,肌钙蛋白基线水平升高与围手术期心肌梗死及远期死亡率增加相关^[16]。心肌梗死是 NCS 术后发生率较高的并发症,因此对于心血管事件风险较高的患者,应在术前完善肌钙蛋白检查,并于术后监测有无升高,以及时诊断心肌梗死^[17]。

心脏标志物检测是进行心血管疾病危险分层的常用手段,基于现有的证据,本共识建议在围手术期心血管事件高风险的患者中进行心脏标志物检测,具体推荐意见见表 5。

四、术前心血管辅助检查

术前心血管辅助检查旨在明确是否存在心肌缺血、心脏结构及功能异常、心律失常等心血管疾病。常用的辅助检查包括心电图、经胸超声心动图(transthoracic echocardiogram, TTE)、动态心电图、

动态血压、心电图运动负荷试验、冠状动脉 CT 血管成像(computed tomography angiography, CTA)等。

心电图易于进行,可用于筛查心律失常、心肌缺血等情况,常用于有 MACE 风险的患者的术前筛查。超声心动图主要用于评估患者的心功能以及心脏结构,患者可能存在心血管疾病时需在术前完善超声心动图。心电图运动负荷试验及冠状动脉 CTA 主要用于筛查心肌缺血。心肺运动试验主要用于测量患者的呼吸及循环机能水平,以协助围手术期 MACE 风险评估。

冠状动脉造影为有创检查,且涉及抗凝抗栓药物的使用,过度的术前检查可能导致外科手术推迟。仅当心血管专科医生判断患者在外科手术前需要进行经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)的可能性较高时,才需要在 NCS 前进行冠状动脉造影^[1]。PCI 指征详见“术前冠状动脉介入治疗”部分。NCS 围手术期心血管评估的辅助检查推荐意见见表 6。

NCS 围手术期心血管用药

一、围手术期抗血小板药物的使用

随着心血管疾病发病率上升,越来越多的患者需要长期服用抗血小板药物,尤其是 PCI 术后需接受一定疗程的双联抗血小板治疗(dual antiplatelet therapy, DAPT)。这些患者进行手术或操作前需要评估出血和血栓形成风险,选择最佳管理策略。手术类型与患者的出血风险密切相关,根据出血风险可以对手术进行分类(表 7)^[3]。若这类患者需行急诊手术或围手术期发生大出血,可给予输注单采血小板或其他止血药物(如抗纤溶药物、重组凝血因子)。如需使用静脉注射抗血小板药物桥接,替罗非班在术前 6 h 停用,坎格雷洛在术前 1~6 h 停用。本专家共识根据当前的相关指南及循证医学证据对目前 PCI 后患者 DAPT 疗程及围手术期抗血小板药物调整方案作出推荐^[18-22]。具体推荐意见及路

表5 非心脏外科手术前心脏标志物检测推荐意见

推荐意见	推荐类别
年龄≥65岁,有心血管病高危因素、心血管病史或相关症状,MET<4或者RCRI>1的患者,计划接受中/高风险手术,应在手术前检测肌钙蛋白	++
年龄≥65岁,有心血管病高危因素、心血管病史或相关症状,MET<4或者RCRI>1的患者,计划接受中/高风险手术,可以在手术前检测BNP/NT-proBNP	+/-
年龄<65岁、无心血管疾病相关症状及危险因素、计划接受中等或低风险手术的患者,无须在术前常规进行心脏标志物检测	-

注:MET为代谢当量,RCRI为改良心脏风险评估指数,BNP为B型利钠肽,NT-proBNP为N末端B型利钠肽原

表6 非心脏外科手术围手术期心血管辅助检查推荐意见

检查项目	推荐意见	推荐类别
心电图	患者年龄>65岁、计划接受中/高风险手术、已确诊心血管疾病或存在心血管疾病危险因素时,术前需要进行心电图筛查	++
	患者无危险因素且计划接受低风险手术时无须常规检查心电图	-
TTE	有明确心力衰竭病史、存在原因不明的呼吸困难、体格检查发现心脏杂音时,术前需要进行TTE检查	++
	计划进行高风险手术、既往有明确心血管疾病或心电图异常的患者,术前行TTE检查	+/-
	无心血管疾病征象且计划接受中/低风险手术的患者无须常规进行TTE检查	-
运动负荷试验、心肺运动试验	计划接受中/高风险手术且体力活动能力未知的患者可以进行心肺运动试验进行评估	+/-
	存在心肌缺血或体力活动能力减退(<4 MET)的患者可考虑行心电图运动负荷试验检查	+/-
	体力活动能力良好(≥4 MET)且计划接受低风险手术的患者无须常规进行心电图运动试验	-
冠状动脉CTA	计划接受非紧急手术且有心肌缺血证据的患者,如考虑冠状动脉病变可能需要术前进行预防性冠状动脉介入诊疗,可以在术前行冠状动脉CTA检查	+/-
冠状动脉造影	除计划接受冠状动脉介入治疗的患者,非心脏外科手术前无须常规进行冠状动脉造影检查	-

注:TTE为经胸超声心动图,CTA为CT血管成像,MET为代谢当量

径见表8及图1。

二、围手术期抗凝药物的使用

心脏瓣膜置换术后、心房颤动和静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE)患者需长期使用口服抗凝药物,这些患者出血风险升高,接受NCS时围手术期需调整用药,具体调整流程见图2。关于华法林及非维生素K拮抗剂口服抗凝药(non-vitamin K antagonist oral anticoagulant, NOAC)的使用细节,可参考《华法林抗凝治疗的中国专家共识》及《非瓣膜病心房颤动患者应用新型口服抗凝药物中国专家建议》^[23-24]。

如患者手术前未能提前足够长的时间停用抗凝药物,术前应检查凝血功能。口服华法林的患者如国际标准化比值(international normalized ratio, INR)<1.5,大部分手术均可安全进行;如INR>1.5,可给予小剂量(1~2 mg)维生素K,使INR尽快降

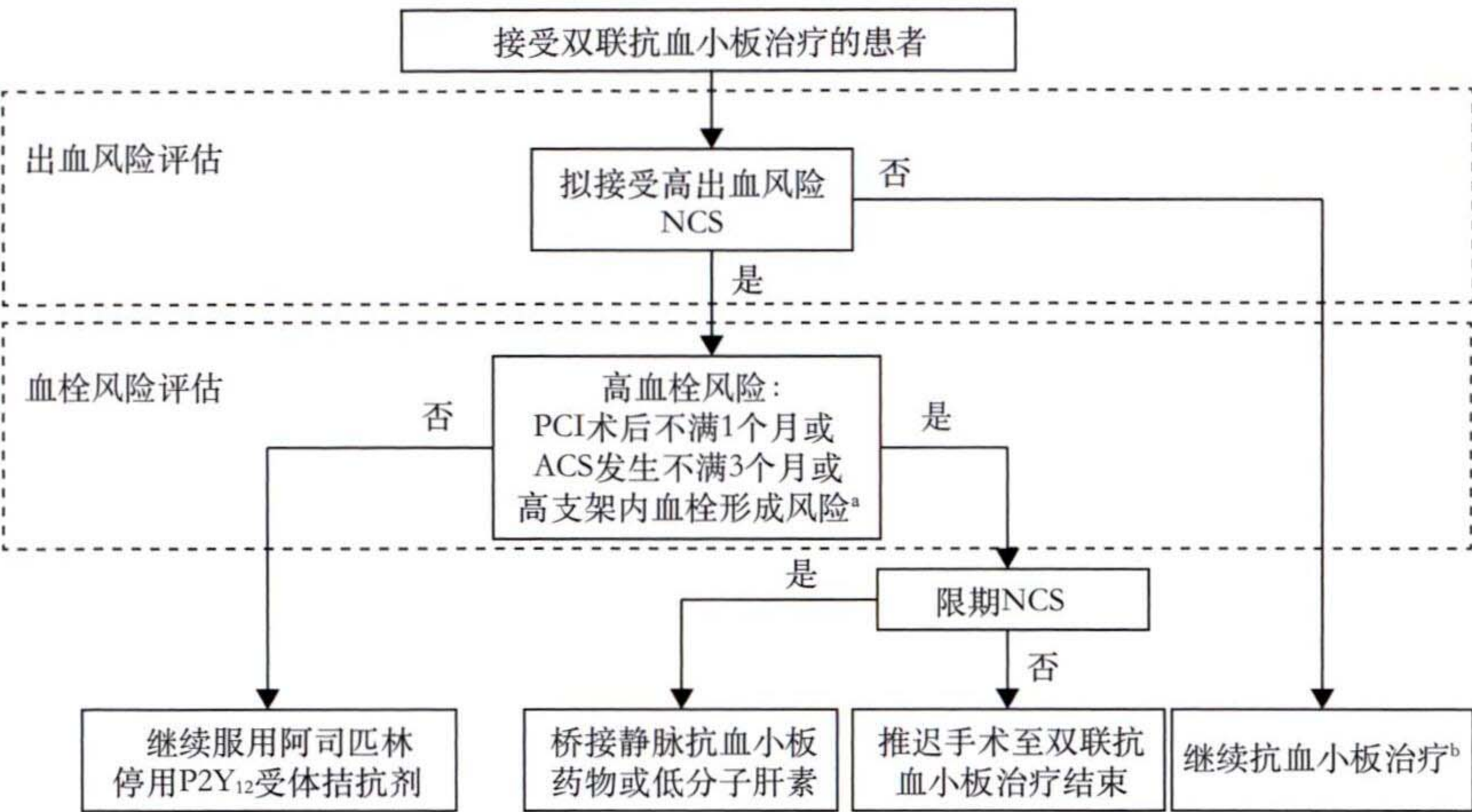
表7 基于出血风险的非心脏外科手术分类

分类	手术类型
小出血风险手术	白内障或青光眼手术,口腔手术[拔牙(1~3颗牙齿)、牙周手术、根管治疗、龈下清洁],无活检或切除的内窥镜检查,浅表手术(如脓肿切开、皮肤切除/活检)
低出血风险手术	腹部手术(如胆囊切除术、疝修补术、结肠切除术),乳腺手术,复杂的口腔手术(如拔除多颗牙齿),带单纯活检的内镜检查,带单纯活检的胃镜或结肠镜检查,使用大口径针头的手术(如骨髓或淋巴结活检),非白内障眼科手术,小型骨科手术(手、足关节镜)
高出血风险手术	带肝脏活检的腹部手术,体外冲击波碎石术,范围广泛的癌症治疗(如胰腺、肝脏),椎管内麻醉(脊柱或硬膜外),神经外科手术(颅内、脊髓),整形外科大手术,血运丰富器官(肾脏或前列腺)的活检术,重建整形手术,肠息肉切除术,腰椎穿刺,动脉瘤腔内修复术,胸外科手术,肺切除术,泌尿外科手术(前列腺切除术、膀胱肿瘤切除术),血管外科手术(如腹主动脉瘤修复、血管旁路手术)

表8 NCS围手术期抗血小板药物管理推荐意见

推荐意见	推荐类别
计划进行非高出血风险手术时,围手术期可不停用阿司匹林	++
单纯为冠状动脉粥样硬化性心脏病一级预防而使用1种抗血小板药物的患者,围手术期可停用抗血小板药物	++
经出血风险评估,如患者无抗血小板治疗禁忌,术后48 h内应尽快恢复推荐的抗血小板治疗	++
PCI术后需要行择期NCS的患者,建议将手术延期至DAPT疗程结束之后。一般PCI术后DAPT疗程为6个月,ACS或其他存在缺血高危特征 ^a 的PCI术后患者DAPT疗程为12个月	++
如需停用抗血小板药物,建议替格瑞洛至少术前3 d停用,氯吡格雷至少术前5 d停用,阿司匹林至少术前7 d停用	++
PCI术后需要行限期NCS的患者,如手术不能推迟到DAPT疗程结束,如能在围手术期维持阿司匹林口服,一般可考虑在PCI术后1或3个月(ACS或其他存在缺血高危特征 ^a 的患者)停用P2Y ₁₂ 受体抑制剂	+/-
PCI术后需要行限期NCS的患者,如手术不能推迟到DAPT疗程结束,且围手术期需停用全部抗血小板药物,可考虑静脉注射抗血小板药物(替罗非班、坎格雷洛等)	+/-
可桥接预防剂量的低分子肝素皮下注射,严重肾功能不全者应减量或禁用	+/-
对于既往未使用抗血小板药物的NCS患者,不推荐在围手术期常规使用阿司匹林	-

注:NCS为非心脏外科手术,PCI为经皮冠状动脉介入治疗,DAPT为双联抗血小板治疗,ACS为急性冠脉综合征;^a缺血高危特征包括以下情况:充分抗血小板治疗后仍发生支架内血栓;仅存最后1条通畅的冠状动脉;多支血管病变,尤其是合并糖尿病或慢性肾病;置入支架数≥3;处理病变数≥3;分叉病变置入多个支架;总支架长度≥60 mm



NCS:非心脏外科手术,PCI:经皮冠状动脉介入治疗,ACS:急性冠脉综合征;^a存在以下任一情况即为高支架内血栓形成风险:有抗血小板治疗期间仍发生支架内血栓的病史,左心室射血分数<40%,未控制的糖尿病,严重的肾功能减退或血液透析,近期接受过复杂PCI(严重钙化病变、分叉病变、左主干病变、桥血管病变、慢性完全闭塞病变等的介入治疗),支架贴壁不良或残余冠状动脉夹层;^b可根据患者当时血栓风险选择单药或双联抗血小板治疗

图1 择期/限期NCS围手术期双联抗血小板治疗管理流程图

低。若需急诊手术,但INR明显升高,可输注新鲜冰冻血浆(5~8 ml/kg)或凝血酶原复合物。

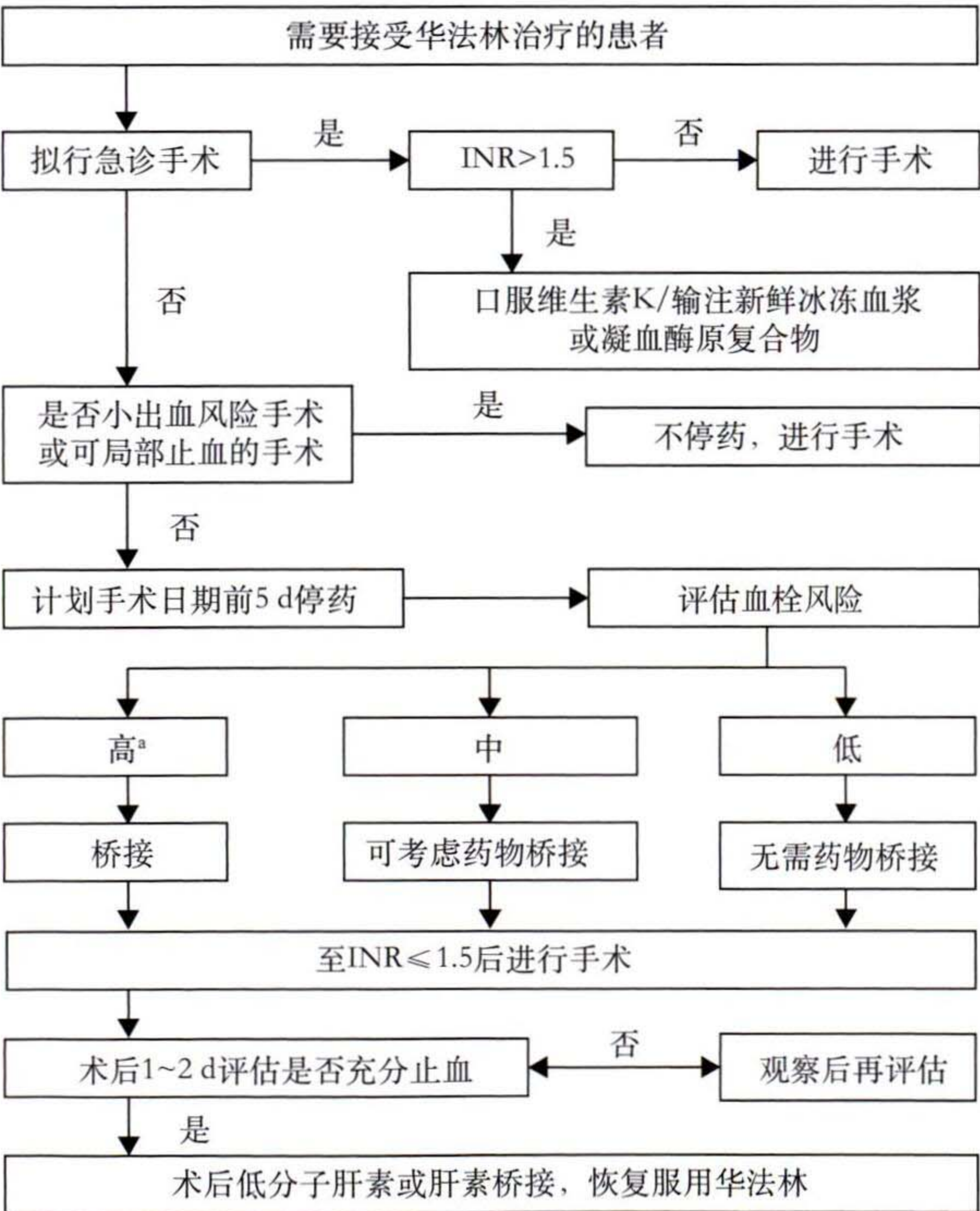
三、围手术期β受体阻滞剂的使用

现有证据证实,术前使用β受体阻滞剂可能减

少围手术期非致命性心肌梗死及心房颤动的发生,但是并不能降低死亡风险^[25-27],术前短时间开始大剂量使用β受体阻滞剂甚至会增加患者全因死亡率和术后卒中风险^[28-30]。因此,不推荐术前常规使用β受体阻滞剂以改善NCS的结局^[31]。

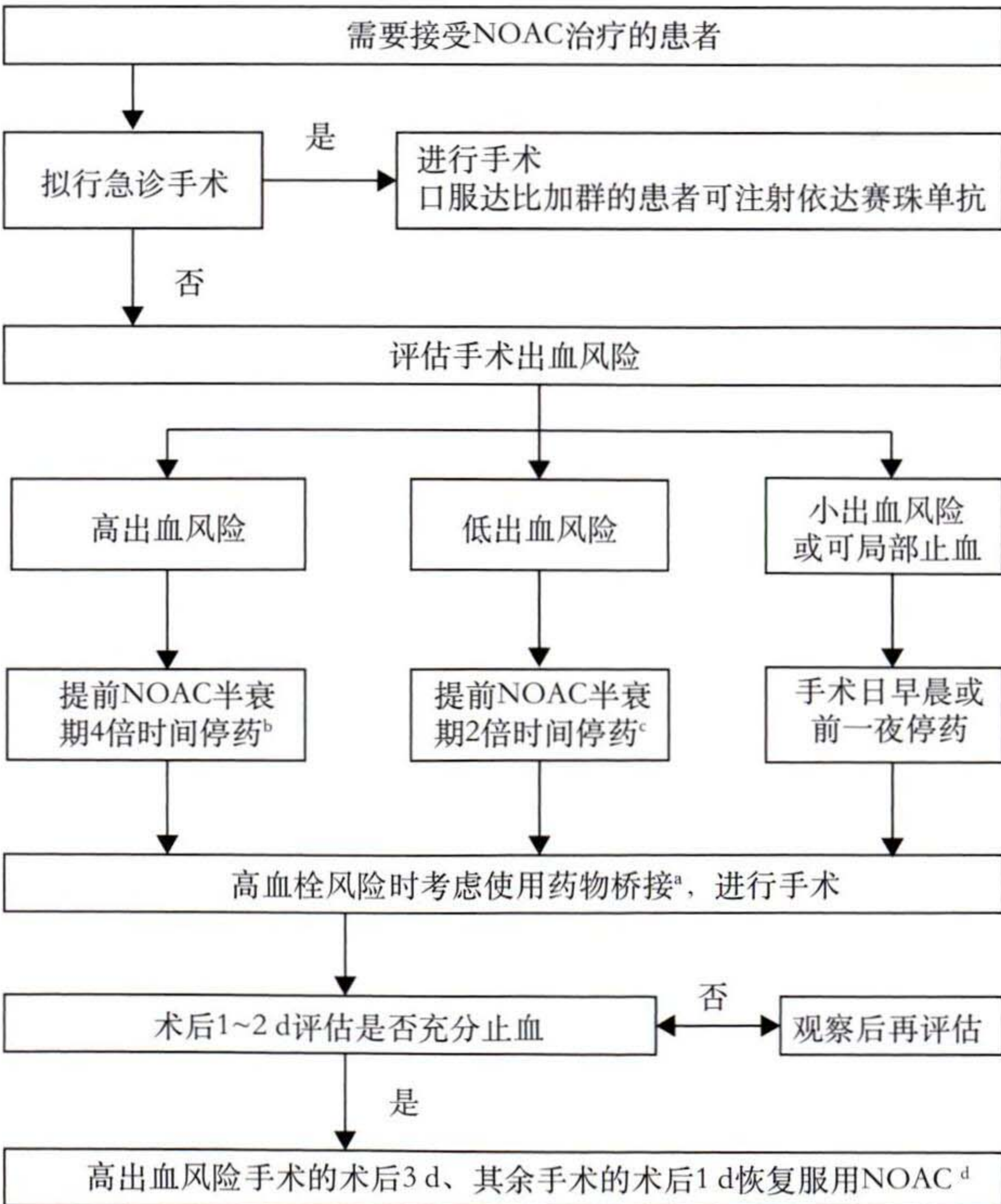
四、围手术期他汀类药物的使用
围手术期他汀类药物的使用可以降低NCS全因死亡率、心血管死亡率、心血管事件发生风险^[3, 5, 32-33]。正在接受他汀类药物治疗的患者,应在围手术期继续服用。有他汀类药物适应证但尚未使用的患者可以尽早开始服用。他汀药物累积剂量是其预防作用的关键,预防性应用最好在术前2周以上开始^[1],术前1 d内使用负荷剂量可能是无效的^[34]。

五、围手术期血管紧张素转换酶抑制剂(angiotensin converting enzyme inhibitor, ACEI)/血管紧张素Ⅱ受体拮抗剂(angiotensin receptor antagonists, ARB)/血管紧张素受体脑啡肽酶抑制



INR:国际标准化比值,NOAC:非维生素K拮抗剂口服抗凝药;^a高血栓风险包括:人工机械瓣膜植入状态、3个月内发生过卒中、易栓症、左心室心尖部血栓、卒中风险极高的心房颤动;^b一般在术前48 h以上开始停药,肾功能不全患者需提前更长时间停用达比加群;^c一般在术前24 h以上开始停药,肾功能不全患者需提前更长时间停药;^d围手术期停用抗凝药物的时间如超过24 h,需桥接低分子肝素或肝素

图2 非心脏外科手术围手术期抗凝药物管理流程图



剂(angiotensin receptor neprilsin inhibitor, ARNI)的使用

心力衰竭及高血压患者可能需要长期服用 ACEI/ARB/ARNI 类药物。对于已经在服用 ACEI/ARB/ARNI 的 NCS 患者是否需要在术前停用药物,目前的临床研究结论不一致。根据现有证据,如患者长期服用 ACEI/ARB/ARNI 类药物,本共识建议在 NCS 术前 24 h 内暂停服用,在患者血流动力学稳定的情况下,术后第 2 天可以恢复相应药物治疗^[6, 35-36]。病情稳定的心力衰竭和左心室射血分数降低至 40% 以下且未开始使用 ACEI/ARB/ARNI 类药物的患者,可以考虑在术前 1 周开始使用,以充分观察患者的血压是否可以耐受。

六、围手术期其他心血管药物的使用

如患者长期口服钙通道阻滞剂(calcium channel blockers, CCB),围手术期可继续使用。不建议单纯为预防围手术期心血管事件而常规加用 CCB。

对于长期使用利尿剂的高血压或心力衰竭患者,围手术期可继续使用,至手术前 1 d 停用,应注意观察利尿剂使用后的电解质、血压和心电活动状态。

目前研究表明 α_2 受体阻滞剂在整体 NCS 人群中不仅不能降低死亡率及非致命心肌梗死发生率,还增加了低血压与非致命心脏骤停的风险^[37]。因此,接受 NCS 的患者围手术期应避免使用 α_2 受体阻滞剂。

围手术期 β 受体阻滞剂、他汀类药物、ACEI/ARB/ARNI 等的使用推荐详见表 9。

七、术前冠状动脉介入治疗

PCI 术后需要常规接受 DAPT, NCS 前进行 PCI 会增加围手术期出血及血栓风险,而且在 NCS 术前常规对冠状动脉病变进行 PCI 的获益缺乏循证医

学证据支持^[38],因此应避免不必要的术前 PCI。如择期 NCS 能安全推迟至 DAPT 疗程结束后,术前 PCI 治疗能预防心脏缺血相关的围手术期并发症。

1. 稳定性冠心病的预防性血运重建:对于合并冠状动脉阻塞性病变的稳定性冠心病患者,包括无症状及稳定性心绞痛,目前不推荐在外科术前行预防性 PCI 或冠状动脉旁路移植术。如患者计划接受择期中高风险外科手术,当存在左主干病变且不考虑外科手术同期行冠状动脉旁路移植术时,可以考虑在术前行血运重建治疗^[5]。对于心脏负荷试验提示大面积缺血或存在不明原因的左心室收缩功能减退的患者,如计划进行择期高风险外科手术,术前行冠状动脉造影,评估是否需接受预防性血运重建治疗。除上述情况,不建议单纯为了规避手术风险而常规行冠状动脉造影及血运重建治疗^[1, 3]。相关推荐意见详见表 10。

2. 急性冠脉综合征(acute coronary syndrome, ACS)患者的血运重建:如计划进行择期 NCS 的患者合并 ACS,应在外科术前行 PCI 以提高生存率^[39]。当需要接受急诊 NCS 的患者合并 ACS,因围手术期 MACE 风险高且临床情况复杂,应该根据具体病情,由多学科团队权衡风险及获益后再作决策。

特殊人群的围手术期决策

一、急诊手术人群

与择期手术相比,需在 24 h 内进行的急诊手术 30 d 死亡、非计划再次手术及再入院的发生率均显著升高^[40]。NCS 术前应首先评估手术的紧急程度^[3]。对于确实需要行急诊手术以挽救生命的患者,不应为了进行心血管风险评估或心血管疾病管理而推迟手术^[6],条件允许时可邀请心血管专科医

表 9 NCS 围手术期心血管药物使用推荐意见

推荐意见	推荐类别
术前长期接受 β 受体阻滞剂、ACEI/ARB/ARNI、他汀类药物、CCB 或利尿剂治疗的患者,建议围手术期继续服用	++
不推荐 NCS 患者在术前未经获益-风险评估即常规使用 β 受体阻滞剂	-
既往诊断冠心病、有心肌缺血证据或 RCRI ≥ 3 的患者,如尚未使用 β 受体阻滞剂,可考虑在术前开始使用	+/ $\pm$
如计划在术前开始使用 β 受体阻滞剂、ACEI/ARB/ARNI 及他汀类药物,用药时间应足够长,以评估用药安全性和耐受性,理想状况下在手术前 1 周以上开始使用	+/ $\pm$
围手术期 β 受体阻滞剂、ACEI/ARB/ARNI 及他汀类药物不应未经滴定而从大剂量开始使用,也不应在手术当天开始	-
ACEI/ARB/ARNI 及利尿剂应在择期 NCS 手术前 24 h 停止使用,以降低发生低血压的风险	+/ $\pm$
围手术期应避免使用 α_2 受体阻滞剂,以降低低血压的发生风险	-

注:NCS 为非心脏外科手术,ACEI 为血管紧张素转换酶抑制剂,ARB 为血管紧张素 II 受体拮抗剂,ARNI 为血管紧张素受体脑啡肽酶抑制剂,CCB 为钙通道阻滞剂,RCRI 为改良心脏风险评估指数

表 10 稳定性冠心病 NCS 术前预防性冠状动脉介入治疗推荐意见

推荐意见	推荐类别
拟接受择期 NCS 的患者如计划进行中/高风险外科手术,且存在严重冠状动脉缺血 ^a 时,推荐术前行冠状动脉介入治疗	++
拟接受择期 NCS 的患者如计划进行高风险外科手术,术前检查提示可能存在严重冠状动脉缺血 ^a 时,可以考虑行冠状动脉造影协助进一步决策	+/-
如拟接受择期 NCS 的患者需在术前进行 PCI,应考虑优化 PCI 策略以控制 DAPT 疗程	+/-
不建议择期 NCS 患者术前常规进行冠状动脉造影及血运重建治疗	-

注:NCS 为非心脏外科手术,PCI 为经皮冠状动脉介入治疗,DAPT 为双联抗血小板治疗;^a严重冠状动脉缺血包括:(1)左主干严重狭窄;(2)三支血管病变或前降支近段严重狭窄的二支病变,且左心室射血分数<50%或检查提示严重心肌缺血;(3)急性冠脉综合征

生会诊提供围手术期心血管疾病管理以及心血管事件监测与预防的建议^[1]。对于需在 6~24 h 内进行紧急手术的患者,建议仅在病史或体格检查提示存在急性心力衰竭、ACS、严重的阻塞性心脏疾病(如重度心脏瓣膜狭窄、左心室流出道梗阻)、严重的肺动脉高压的情况下,于术前完善心血管疾病风险评估^[1,6]。当确定患者合并不稳定的心血管疾病时,应组织多学科协作讨论手术的优先级,并考虑在围手术期进行血流动力学监测^[41]。

二、老年人群

高龄本身是多种心血管疾病的危险因素,老年人群罹患心血管疾病的风险高于中青年,因此对术前筛查的要求更高。关于年龄≥65 岁的患者的术前心脏标志物检测建议详见表 5。术后复测心脏标志物有助于及时发现围手术期心肌梗死及心肌损伤,也可用于心血管风险评估^[3,42]。计划进行中高风险外科手术的 65 岁以上患者,术前应常规进行心电图筛查^[1,3],其他辅助检查的推荐意见详见表 6。

三、妊娠人群

对于计划接受 NCS 且合并心血管疾病或风险的妊娠期妇女,心血管疾病管理及妊娠风险评估参考《妊娠合并心脏病的诊治专家共识(2016)》^[43],完整的评估应同时包括是否适合继续妊娠、终止妊娠的时机与方式、围分娩期的处理。因妇女妊娠期间易发生心力衰竭,建议围手术期常规监测 BNP/NT-proBNP 水平^[44-45],术前及术后常规行心电图检查^[46],可考虑使用 TTE 评估心脏功能与结构。

四、近期行冠状动脉血运重建的人群

冠状动脉血运重建后早期进行 NCS,患者围手术期主要心脑血管事件风险明显增加,且间隔时间越短,发生事件的风险越高^[47]。条件允许时应推迟外科择期手术以降低停用双联抗血小板药物造成的血栓风险^[3,48-50],相关推荐意见详见表 10。近年来药物涂层球囊血管成形术的临床运用日益增加,

患者术后应至少接受 1 个月的双联抗血小板治疗。

五、慢性心力衰竭人群

慢性心力衰竭患者计划接受 NCS 时应尽量维持原有治疗方案。对于新诊断的射血分数降低的心力衰竭患者,如条件允许,应将择期 NCS 推迟至治疗药物稳定起效后^[51]。不建议术前不经充分时间滴定而快速给予大剂量 β 受体阻滞剂和(或)ACEI^[30]。心力衰竭患者在择期手术前要注意容量管理,避免诱发心力衰竭或影响器官灌注。围手术期相关药物的使用可参考“NCS 围手术期心血管用药”章节。

当患者术后的症状、体征提示可能发生心力衰竭时,应完善心电图、超声心动图及必要的影像学检查,监测 BNP/NT-proBNP/肌钙蛋白等心脏标志物。尤其需要关注患者的容量及液体平衡状态。心力衰竭诊断明确后,治疗与非手术患者相似。术后需要谨慎评估出院计划并密切随访,以避免再次发生心力衰竭^[52-53]。

六、高血压人群

对于计划接受 NCS 的高血压患者,临床医生应当询问患者的日常血压水平并监测血压,从而确定术前血压控制目标,条件允许时进一步完善高血压靶器官损害筛查^[54]。

大多数患者应在围手术期将血压控制在 140/90 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)以下,60 岁以上且不伴糖尿病及慢性肾脏病的患者可将收缩压控制在 150 mmHg 以下。如患者进入手术室后血压仍高于 180/110 mmHg,建议推迟择期手术^[55]。

围手术期相关药物的使用可参考“NCS 围手术期心血管用药”章节。

七、心律失常人群

对于存在心律失常病史并长期用药的患者,围手术期应继续使用原有抗心律失常药物。已植入永久心脏起搏器的患者在术前可以进行起搏器程控调整。单纯的室上性早搏、室性早搏及非持续性

心动过速患者不应在围手术期常规使用抗心律失常药物治疗或预防性射频消融手术治疗。

当患者存在心房颤动或室性心动过速时,应于术前使用超声心动图评估心脏结构与功能^[1]。

围手术期发生导致血流动力学不稳定的心动过速时需行电复律或除颤。如在 NCS 术前发生,则应在寻找潜在导致心律失常的病因(如冠状动脉缺血、电解质紊乱),同时,多学科协商是否推迟择期手术。

对于缓慢型心律失常患者,围手术期植入临时起搏器的指征与非手术患者相同。在 NCS 术前未能明确临时起搏器植入指征时,可进一步完善动态心电图等检查协助判断。术后新发的缓慢心律失常不应过早植入永久起搏器。

八、结构性心脏病人群

结构性心脏病包括心脏瓣膜病以及先天性心脏病,多于心脏听诊时发现杂音。根据病史及体征疑诊结构性心脏病的患者,术前应接受超声心动图检查以明确心脏结构异常的类型、量化严重程度并评估心功能。

结构性心脏病是否会影响 NCS 时机的关键是判断血流动力学是否发生明显改变。无症状的中度以下瓣膜关闭不全或瓣膜狭窄、无需矫正治疗或已经完全矫正治疗的先天性心脏病患者无须推迟手术。如伴有严重的结构性心脏病可以在血流动力学监测下进行紧急的 NCS,限期或择期的 NCS 则需评估后决定与心脏手术的先后顺序以及 NCS 的必要性。

近年来,心脏瓣膜介入治疗发展较快,心脏瓣膜病相关指南更新频率

较高,心脏瓣膜病的治疗指征亦不断变化^[56-58]。严重的瓣膜狭窄患者外科围手术期猝死风险较高,出现左心室扩大及收缩功能减退的瓣膜病患者围手术期易发生心力衰竭。因此,合并有治疗指征的心脏瓣膜病患者如计划接受限期或择期中/高危 NCS,若 NCS 可安全推迟至心脏瓣膜病治疗以后,应选择在心脏瓣膜病介入/外科治疗后进行;若手术无法安全推迟至心脏瓣膜治疗后,则应考虑在围手术期进行严密的血流动力学监测。植入人工心脏瓣膜的患者如瓣膜功能及心功能良好,NCS 的风险不会增加,抗凝药物的使用可参考“NCS 围手术期心血管用药”章节。合并心脏瓣膜病患者的 NCS 时机决策流程见图 3。

特殊人群的 NCS 围手术期决策推荐意见见表 11。

NCS 围手术期重要心血管事件的监测

一、术后心肌梗死或心肌损伤
术后心肌损伤(postoperative myocardial injury,

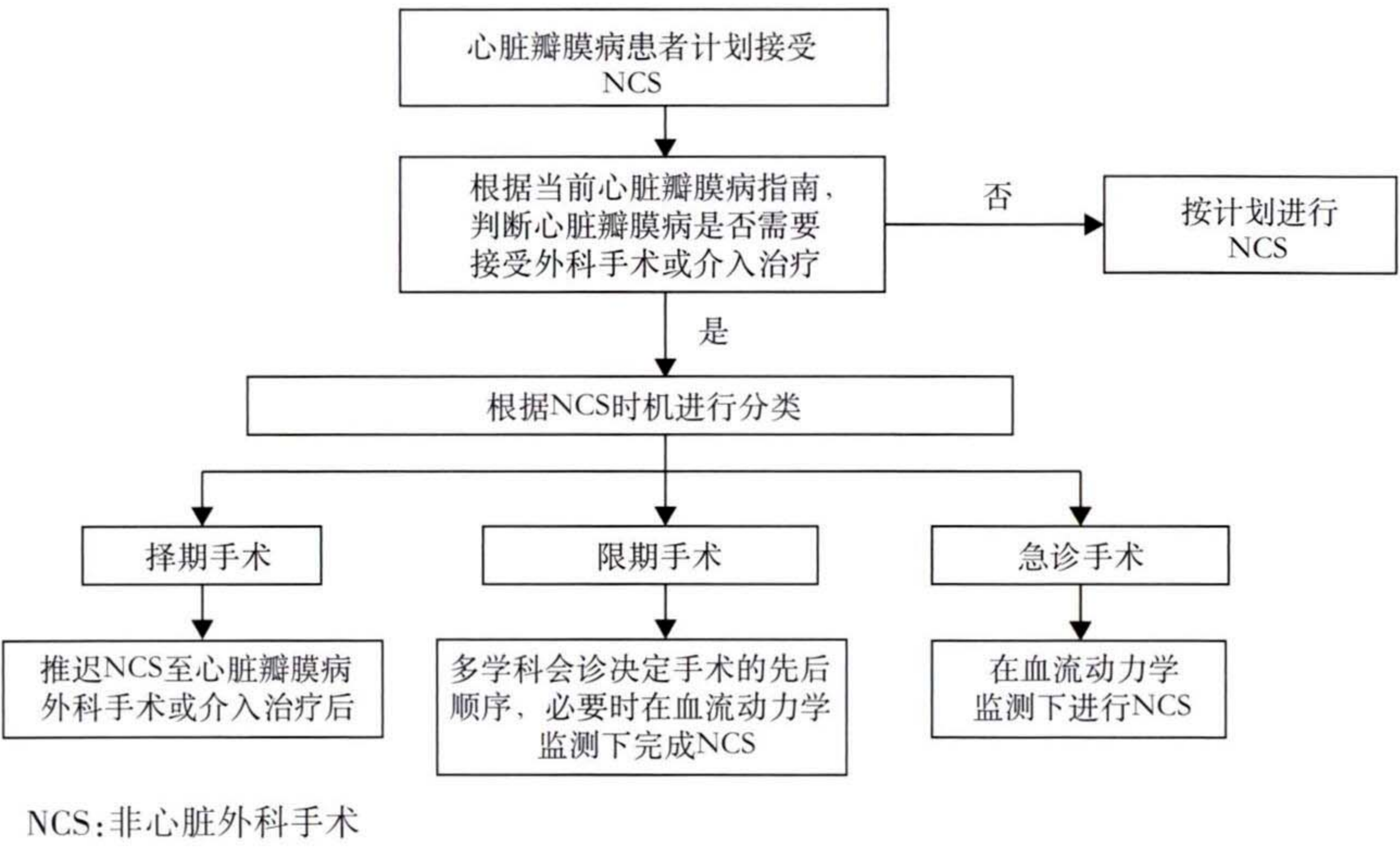


图 3 合并心脏瓣膜病患者的 NCS 时机决策流程图

表 11 特殊人群的 NCS 围手术期决策推荐意见

推荐意见	推荐类别
除非病史或体征提示患者存在急性心力衰竭、急性冠脉综合征、严重的阻塞性心脏疾病或严重的肺动脉高压,否则不应为了进行心血管风险评估而推迟急诊手术	+/-
拟接受择期 NCS 的患者如新诊断伴射血分数降低的心力衰竭,应考虑将手术推迟至心力衰竭治疗药物稳定起效后	++
如患者进入手术室后血压仍高于 180/110 mmHg,建议推迟择期 NCS	+/-
对血压长期高于 180/110 mmHg 的患者,不建议在数小时内进行紧急降压治疗	-
单纯的室上性早搏、室性早搏及非持续性心动过速不应在围手术期常规给予抗心律失常药物治疗或预防性射频消融手术治疗	-
缓慢型心律失常患者围手术期植入临时起搏器的指征与非手术患者相同,无症状的束支传导阻滞、一度或二度 I 型房室传导阻滞不应常规植入临时起搏器	-
合并心脏瓣膜病患者如计划接受限期 NCS,可根据当前瓣膜病相关指南推荐的手术指征及 NCS 手术时机,经多学科讨论后决定手术先后顺序	+/-
合并感染性心内膜炎中/高风险的结构性心脏病患者应在围手术期预防性使用抗生素	++

注:NCS 为非心脏外科手术;1 mmHg=0.133 kPa

PMI)定义为外科手术后出现的伴或不伴临床症状、心肌缺血的心电图改变以及影像学改变的术后急性心肌标志物升高。如患者于NCS术后24或48 h检测的肌钙蛋白水平较术前基线水平(如术前未查,可将术后24 h检测值作为基线水平)升高,且上升的幅度达到该检测方法正常上限以上,则可考虑诊断PMI。在PMI的基础上如伴有心肌缺血的心电图改变,或新发室壁运动异常/存活心肌减少的影像表现,则可诊断为术后心肌梗死^[3]。根据国内临床研究,PMI在80岁以上老年人中的发生率高达14%,且与术后短期及长期死亡率均高度相关^[59]。由于多数的PMI发生于术中或术后麻醉/镇痛药物持续使用期间^[60],约90%发生PMI的患者无明显的临床症状,如不注意监测容易漏诊^[61-63]。因此对具有相应危险因素的患者应在术前检测基线肌钙蛋白(表5),并于术后复查。

PMI的病因有多种,除冠状动脉缺血外,亦可能为急性心力衰竭、快速心律失常、脓毒症、肺栓塞等所致。而术后心肌梗死的发病机制除冠状动脉闭塞外,亦可能为在原有冠状动脉狭窄基础上由严重贫血、低血压导致心肌灌注不足。除非考虑发生冠状动脉急性闭塞,其他PMI无需急诊冠状动脉介入诊疗,而是应以治疗原发病因为主。若术后心肌梗死是由冠状动脉粥样硬化斑块破裂、血栓形成所致,除予以抗血小板药物、他汀类药物治疗外,应与心血管内科医生协商是否需冠状动脉介入诊疗。为明确发生PMI的患者是否发生术后心肌梗死及是否需要冠状动脉介入,应完善心电图、超声心动图等检查协助诊断。

围手术期应激性心肌病可能是PMI的一种罕见情况,由于缺乏明确的诊断标准,具体发病率仍未明确,诊断高度依赖于典型的影像学特征。PMI患者如在超声心动图下发现典型的应激性心肌病影像学特征应考虑该疾病可能。

二、围手术期心力衰竭

NCS术后发生心力衰竭的风险与其基础疾病高度相关,术前应进行充分的风险评估,慢性心力衰竭患者应继续采用原有治疗方案。避免围手术期心力衰竭的一个关键点是容量管理,MACE高风险患者应考虑目标导向液体治疗(goal-directed therapy, GDT)^[64-65]。NCS术后急性心力衰竭患者的诊疗原则与其他心力衰竭患者一致。

三、围手术期VTE与肺栓塞

NCS围手术期发生VTE/肺栓塞患者的死亡率

较高,但VTE/肺栓塞的确切发生率仍未明确^[66]。对于未发现明确病因的围手术期心肌损伤患者,均应考虑急性肺栓塞的可能性,尽快完善检查。已明确诊断围手术期VTE/肺栓塞的患者应尽早开始抗凝治疗,优先选择低分子肝素及磺达肝癸钠。超声心动图及血流动力学对于判断围手术期肺栓塞患者是否需抗凝以外的进一步治疗措施有重要指导意义,如溶栓治疗或肺动脉介入/手术治疗。围手术期VTE/肺栓塞患者后续可改为口服抗凝药,如出血风险允许,抗凝治疗应持续至少3个月^[67]。

四、围手术期心房颤动及其他心律失常

具有心血管疾病或危险因素的患者接受NCS时,因应激、药物影响及容量与电解质水平波动,围手术期易发生心律失常^[5]。因此,建议对接受NCS且具有心血管疾病/风险的患者在围手术期常规进行心电监护。

NCS围手术期发生的快速心律失常的处理原则与其他时期一致。围手术期新发的快速心律失常如伴有血流动力学不稳定,应尝试进行电复律,包括心房颤动等室上性心律失常^[3]。

心房颤动是围手术期相对常见的心律失常。近年,在接受心脏外科手术患者中开展的随机对照试验证实,对术后心房颤动进行节律控制的策略与单纯进行心率控制的策略相比,并未带来额外的临床获益^[61]。NCS围手术期心房颤动患者心室率应控制在110次/min以下,具体药物选择与非围手术期的心房颤动患者相同,可根据左心室收缩功能选用 β 受体阻滞剂、地高辛或CCB。当患者心室率难以控制或伴有相关症状时,可尝试药物复律或者电复律,但对非紧急复律、心房颤动持续 ≥ 48 h的患者应首先排除左心耳血栓。围手术期发生心房颤动的患者长期血栓及卒中发生风险升高^[68],因此需要根据血栓及出血风险评估是否启动抗凝治疗;如于术后启动抗凝治疗,3个月后可根据心房颤动情况再次进行评估抗凝治疗的疗程。

NCS围手术期心血管疾病管理流程见图4。

为准确评估NCS围手术期心血管事件风险,应在择期NCS前对患者进行全面的病史、体格检查和日常活动耐量评估。对于围手术期心血管事件风险低危的患者,往往不需要接受过多的心血管检查,而对于NCS围手术期心血管事件风险升高的患者,特别是日常活动耐量受限的患者,则应进行全面检查以评估心血管事件风险。对于合并ACS、急性心力衰竭、其他心血管急症、严重心脏瓣膜疾病、

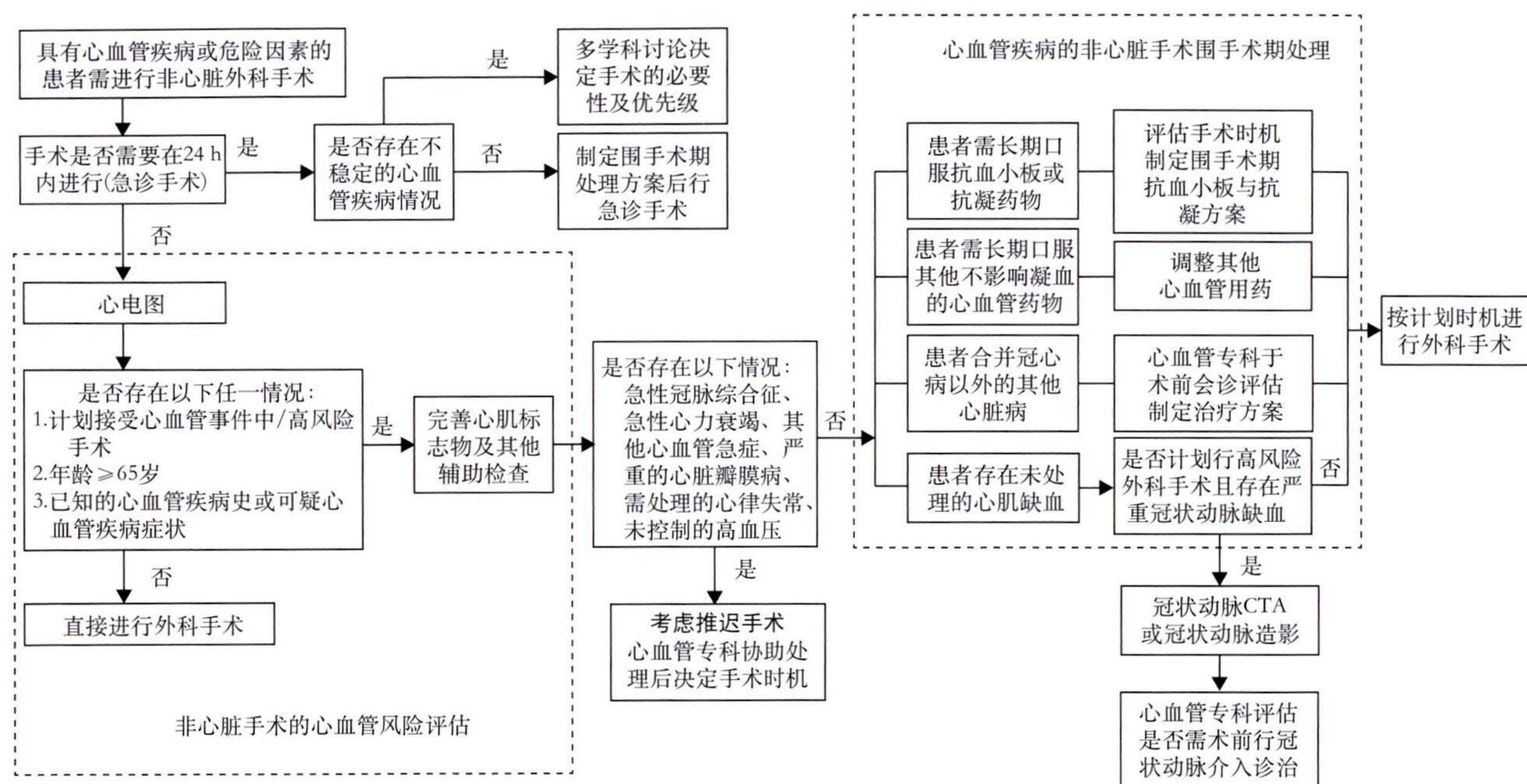


图4 非心脏外科手术围手术期心血管疾病管理流程图

需处理的心律失常及未控制的高血压等临床情况的患者需要多学科共同评估决定围手术期策略。长期口服抗血小板药物或抗凝药物的患者,尤其是近期曾进行冠状动脉介入的患者,需要结合NCS情况进行围手术期管理及用药调整。伴有特定疾病及临床状况的患者的围手术期决策推荐意见尚未得到大样本、多中心随机对照试验结果的支持,因此对于这类患者进行临床决策时,应更注重多学科讨论及结合患者情况进行个体化风险评估与管理。NCS围手术期心血管疾病管理领域未来仍需更多基于国内诊疗现状的高质量临床研究,进一步提升我国围手术期心血管事件风险评估及心血管疾病预防管理质量,降低社会心血管病的疾病负担。

执笔专家(按姓氏拼音排序): 卜军(上海交通大学医学院附属仁济医院), 郭宁(西安交通大学第一附属医院), 郭晓纲(浙江大学医学院附属第一医院), 梁颖聪(广东省人民医院), 罗永百(西安交通大学第一附属医院), 石蓓(遵义医科大学附属医院)

专家组成员(按姓氏拼音排序): 陈纪言(广东省人民医院), 董鹏(杭州师范大学附属医院), 傅国胜(浙江大学医学院附属邵逸夫医院), 韩雅玲(沈阳军区总医院), 何鹏程(广东省人民医院), 胡懿邵(浙江大学医学院附属第一医院), 胡信群(中南大学湘雅二医院), 胡志前(同济大学附属同济医院), 姜小飞(珠海市人民医院), 雷新军(西安交通大学第一附属医院), 李磊(西安交通大学第一附属医院), 刘学波(同济大学附属同济医院), 毛承亮(广东省人民医院), 曲鹏(大连医科大学附属第二医院), 任新宇(中国医科大学航空总医院), 伍贵富(中山大学附属第八医院), 吴永健(中国医学

科学院阜外医院), 许顶立(南方医科大学南方医院), 薛凌(广东省人民医院), 袁祖贻(西安交通大学第一附属医院), 曾庆诗(广东省人民医院), 张瑞岩(上海交通大学医学院附属瑞金医院), 张钰(兰州大学第一医院)

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: the Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA) [J]. Eur Heart J, 2014, 35(35): 2383-2431. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu282.
- [2] Smilowitz NR, Gupta N, Guo Y, et al. Trends in cardiovascular risk factor and disease prevalence in patients undergoing non-cardiac surgery[J]. Heart, 2018, 104(14): 1180-1186. DOI: 10.1136/heartjnl-2017-312391.
- [3] Halvorsen S, Mehilli 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.
- [4] De Hert S, Staender S, Fritsch G, et al. Pre-operative evaluation of adults undergoing elective noncardiac surgery: Updated guideline from the European Society of Anaesthesiology[J]. Eur J Anaesthesiol, 2018, 35(6): 407-465. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000817.
- [5] Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, et al. 2014 ACC/AHA Guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart

- Association Task Force on Practice Guidelines[J]. *Circulation*, 2014, 130(24): 2215-2245. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000105.
- [6] Duceppe E, Parlow J, MacDonald P, et al. Canadian Cardiovascular Society Guidelines on perioperative cardiac risk assessment and management for patients who undergo noncardiac surgery[J]. *Can J Cardiol*, 2017, 33(1):17-32. DOI: 10.1016/j.cjca.2016.09.008.
- [7] 中国心血管健康与疾病报告编写组. 中国心血管健康与疾病报告 2019 概要[J]. *中华老年病研究电子杂志*, 2020, 7(4): 4-15. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-8757.2020.04.002.
- [8] 马丽媛, 王增武, 樊静, 等. 《中国心血管健康与疾病报告 2021》概要[J]. *中国介入心脏病学杂志*, 2022, 30(7): 481-496. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8812.2022.07.001.
- [9] Smilowitz NR, Berger JS. Perioperative cardiovascular risk assessment and management for noncardiac surgery: a review[J]. *JAMA*, 2020, 324(3): 279-290. DOI: 10.1001/jama.2020.7840.
- [10] Wijesundera DN, Pearse RM, Shulman MA, et al. Assessment of functional capacity before major non-cardiac surgery: an international, prospective cohort study[J]. *Lancet*, 2018, 391(10140): 2631-2640. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31131-0.
- [11] Lurati Buse G, Puelacher C, Gualandro DM, et al. Association between self-reported functional capacity and major adverse cardiac events in patients at elevated risk undergoing noncardiac surgery: a prospective diagnostic cohort study[J]. *Br J Anaesth*, 2021, 126(1): 102-110. DOI: 10.1016/j.bja.2020.08.041.
- [12] Zhao M, Shang Z, Cai J, et al. Development and validation of predictive Model-HASBLAD score-for major adverse cardiovascular events during perioperative period of non-cardiac surgery: a single center experience in China [J]. *Front Cardiovasc Med*, 2022, 9:774191. DOI: 10.3389/fcvm.2022.774191.
- [13] Che L, Xu L, Huang Y, et al. Clinical utility of the revised cardiac risk index in older Chinese patients with known coronary artery disease[J]. *Clin Interv Aging*, 2018, 13: 35-41. DOI: 10.2147/CIA.S144832.
- [14] 刘乐义, 刘子嘉, 许广艳, 等. 修订的心脏风险指数对老年冠心病患者非心脏手术围手术期主要心脏不良事件的临床评估价值[J]. *中国医学科学院学报*, 2020, 42(6): 732-739. DOI: 10.3881/j.issn.1000-503X.12635.
- [15] Rodseth RN, Biccard BM, Le Manach Y, et al. The prognostic value of pre-operative and post-operative B-type natriuretic peptides in patients undergoing noncardiac surgery: B-type natriuretic peptide and N-terminal fragment of pro-B-type natriuretic peptide: a systematic review and individual patient data meta-analysis[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2014, 63(2): 170-180. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.08.1630.
- [16] Nagele P, Brown F, Gage BF, et al. High-sensitivity cardiac troponin T in prediction and diagnosis of myocardial infarction and long-term mortality after noncardiac surgery[J]. *Am Heart J*, 2013, 166(2): 325-332. e1. DOI: 10.1016/j.ahj.2013.04.018.
- [17] 崔军凯, 余阳, 周文君, 等. 非心脏手术患者围术期心肌梗死的特点及危险因素[J]. *中国介入心脏病学杂志*, 2017, 25(2):87-91. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8812.2017.02.006.
- [18] Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes[J]. *Eur Heart J*, 2020, 41(3): 407-477. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz425.
- [19] Yusuf S, Zhao F, Mehta SR, et al. Effects of clopidogrel in addition to aspirin in patients with acute coronary syndromes without ST-segment elevation[J]. *N Engl J Med*, 2001, 345(7): 494-502. DOI: 10.1056/NEJMoa010746.
- [20] Collet JP, Thiele H, Barbato E, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation[J]. *Eur Heart J*, 2021, 42(14): 1289-1367. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa575.
- [21] Watanabe H, Morimoto T, Natsuaki M, et al. Comparison of clopidogrel monotherapy after 1 to 2 months of dual antiplatelet therapy with 12 months of dual antiplatelet therapy in patients with acute coronary syndrome: the STOPDAPT-2 ACS randomized clinical trial[J]. *JAMA Cardiol*, 2022, 7(4): 407-417. DOI: 10.1001/jamacardio.2021.5244.
- [22] Watanabe H, Domei T, Morimoto T, et al. Effect of 1-month dual antiplatelet therapy followed by clopidogrel vs 12-month dual antiplatelet therapy on cardiovascular and bleeding events in patients receiving PCI: the STOPDAPT-2 randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2019, 321(24):2414-2427. DOI: 10.1001/jama.2019.8145.
- [23] 中华医学会心血管病学分会, 中国老年学学会心脑血管病专业委员会. 华法林抗凝治疗的中国专家共识[J]. *中华内科杂志*, 2013, 52(1): 76-82. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2013.01.027.
- [24] 中华心血管病杂志血栓循证工作组. 非瓣膜病心房颤动患者应用新型口服抗凝药物中国专家建议[J]. *中华心血管病杂志*, 2014, 42(5): 362-369. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2014.05.002.
- [25] Sayeed S, Hernandez AF. Review: In noncardiac surgery, amiodarone, β -blocker, or statin prophylaxis reduces postoperative AF[J]. *Ann Intern Med*, 2018, 169(2): JC7. DOI: 10.7326/ACPJC-2018-169-2-007.
- [26] Jørgensen ME, Andersson C, Venkatesan S, et al. Beta-blockers in noncardiac surgery: Did observational studies put us back on safe ground? [J]. *Br J Anaesth*, 2018, 121(1):16-25. DOI: 10.1016/j.bja.2018.02.004.
- [27] Blessberger H, Lewis SR, Pritchard MW, et al. Perioperative beta-blockers for preventing surgery-related mortality and morbidity in adults undergoing non-cardiac surgery[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019, 9(9):CD013438. DOI: 10.1002/14651858.CD013438.
- [28] Friedell ML, Van Way CW 3rd, Freyberg RW, et al. β -blockade and operative mortality in noncardiac surgery: harmful or helpful? [J]. *JAMA Surg*, 2015, 150(7): 658-663. DOI: 10.1001/jamasurg.2015.86.
- [29] Bouri S, Shun-Shin MJ, Cole GD, et al. Meta-analysis of secure randomised controlled trials of β -blockade to prevent perioperative death in non-cardiac surgery[J]. *Heart*, 2014, 100(6): 456-464. DOI: 10.1136/heartjnl-2013-304262.
- [30] Devereaux PJ, Yang H, Yusuf S, et al. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial[J]. *Lancet*, 2008, 371(9627): 1839-1847. DOI: 10.1016/S0140-6736(08)60601-7.

- [31] 中华医学会心血管病学分会非心脏手术患者围术期 β 受体. 非心脏手术患者围术期 β 受体阻滞剂应用中国专家建议[J]. 中华心血管病杂志, 2014, 42(11):895-897. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2014.11.003.
- [32] Berwanger O, Le Manach Y, Suzumura EA, et al. Association between pre-operative statin use and major cardiovascular complications among patients undergoing non-cardiac surgery: the VISION study[J]. Eur Heart J, 2016, 37(2):177-185. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv456.
- [33] Park J, Kim J, Lee SH, et al. Postoperative statin treatment may be associated with improved mortality in patients with myocardial injury after noncardiac surgery[J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 11616. DOI: 10.1038/s41598-020-68511-3.
- [34] Berwanger O, de Barros E Silva PG, Barbosa RR, et al. Atorvastatin for high-risk statin-naïve patients undergoing noncardiac surgery: The Lowering the Risk of Operative Complications Using Atorvastatin Loading Dose (LOAD) randomized trial[J]. Am Heart J, 2017, 184:88-96. DOI: 10.1016/j.ahj.2016.11.001.
- [35] Koutsaki M, Patoulas D, Tsinirov P, et al. Evaluation, risk stratification and management of hypertensive patients in the perioperative period[J]. Eur J Intern Med, 2019, 69:1-7. DOI: 10.1016/j.ejim.2019.09.012.
- [36] Fellahi JL, Godier A, Benchetrit D, et al. Perioperative management of patients with coronary artery disease undergoing non-cardiac surgery: Summary from the French Society of Anaesthesia and Intensive Care Medicine 2017 convention[J]. Anaesth Crit Care Pain Med, 2018, 37(4):367-374. DOI: 10.1016/j.accpm.2018.02.021.
- [37] Devereaux PJ, Sessler DI, Leslie K, et al. Clonidine in patients undergoing noncardiac surgery[J]. N Engl J Med, 2014, 370(16): 1504-1513. DOI: 10.1056/NEJMoa1401106.
- [38] Wong EY, Lawrence HP, Wong DT. The effects of prophylactic coronary revascularization or medical management on patient outcomes after noncardiac surgery--a meta-analysis[J]. Can J Anaesth, 2007, 54(9): 705-717. DOI: 10.1007/BF03026867.
- [39] Livhits M, Gibbons MM, de Virgilio C, et al. Coronary revascularization after myocardial infarction can reduce risks of noncardiac surgery[J]. J Am Coll Surg, 2011, 212(6): 1018-1026. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2011.02.018.
- [40] Mullen MG, Michaels AD, Mehaffey JH, et al. Risk associated with complications and mortality after urgent surgery vs elective and emergency surgery: implications for defining "quality" and reporting outcomes for urgent surgery[J]. JAMA Surg, 2017, 152(8): 768-774. DOI: 10.1001/jamasurg.2017.0918.
- [41] Smilowitz NR, Berger JS. Cardiovascular risk assessment for noncardiac surgery-reply[J]. JAMA, 2020, 324(20): 2106-2107. DOI: 10.1001/jama.2020.19416.
- [42] Naughton C, Feneck RO. The impact of age on 6-month survival in patients with cardiovascular risk factors undergoing elective non-cardiac surgery[J]. Int J Clin Pract, 2007, 61(5): 768-776. DOI: 10.1111/j.1742-1241.2007.01304.x.
- [43] 中华医学会妇产科学分会产科学组. 妊娠合并心脏病的诊治专家共识(2016)[J]. 中华妇产科杂志, 2016, 51(6): 401-409. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0529-567x.2016.06.001.
- [44] Tanous D, Siu SC, Mason J, et al. B-type natriuretic peptide in pregnant women with heart disease[J]. J Am Coll Cardiol, 2010, 56(15): 1247-1253. DOI: 10.1016/j.jacc.2010.02.076.
- [45] Kampman MA, Balci A, van Veldhuisen DJ, et al. N-terminal pro-B-type natriuretic peptide predicts cardiovascular complications in pregnant women with congenital heart disease[J]. Eur Heart J, 2014, 35(11): 708-715. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv526.
- [46] Driver K, Chisholm CA, Darby AE, et al. Catheter ablation of arrhythmia during pregnancy[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2015, 26(6): 698-702. DOI: 10.1111/jce.12675.
- [47] Mahmoud KD, Sanon S, Habermann EB, et al. Perioperative cardiovascular risk of prior coronary stent implantation among patients undergoing noncardiac surgery[J]. J Am Coll Cardiol, 2016, 67(9): 1038-1049. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.11.063.
- [48] Hawn MT, Graham LA, Richman JS, et al. Risk of major adverse cardiac events following noncardiac surgery in patients with coronary stents[J]. JAMA, 2013, 310(14): 1462-1472. DOI: 10.1001/jama.2013.278787.
- [49] Smilowitz NR, Lorin J, Berger JS. Risks of noncardiac surgery early after percutaneous coronary intervention [J]. Am Heart J, 2019, 217: 64-71. DOI: 10.1016/j.ahj.2019.07.010.
- [50] Egholm G, Kristensen SD, Thim T, et al. Risk associated with surgery within 12 month after coronary drug-eluting stent implantation[J]. J Am Coll Cardiol, 2016, 68(24): 2622-2632. DOI: 10.1016/j.jacc.2016.09.967.
- [51] Upshaw J, Kiernan MS. Preoperative cardiac risk assessment for noncardiac surgery in patients with heart failure[J]. Curr Heart Fail Rep, 2013, 10(2):147-156. DOI: 10.1007/s11897-013-0136-x.
- [52] 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.10.004.
- [53] McDonagh TA, Metra M, Adamo M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure[J]. Eur Heart J, 2021, 42(36): 3599-3726. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab368.
- [54] Howell SJ, Sear JW, Foëx P. Hypertension, hypertensive heart disease and perioperative cardiac risk[J]. Br J Anaesth, 2004, 92(4):570-583. DOI: 10.1093/bja/ae091.
- [55] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南2010[J]. 中华心血管病杂志, 2011, 39(7):579-616. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2011.07.002.
- [56] 中国医师协会心血管内科医师分会结构性心脏病专业委员会. 经导管主动脉瓣置换术中国专家共识(2020 更新版)[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2020, 28(6):301-309. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8812.2020.06.001.
- [57] Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines[J]. Circulation, 2021, 143(5): e35-e71. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000932.
- [58] Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al. 2021 ESC/EACTS

- Guidelines for the management of valvular heart disease [J]. Eur Heart J, 2022, 43(7): 561-632. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab395.
- [59] Gao L, Chen L, Wang B, et al. Management of postoperative myocardial injury after non-cardiac surgery in patients aged $\geq$ 80 years: our 10 years' experience[J]. Front Cardiovasc Med, 2022, 9: 869243. DOI: 10.3389/fcvm.2022.869243.
- [60] 张继如, 王志强, 季永, 等. 不同危险分层老年高血压患者围手术期心血管事件风险分析[J]. 中华高血压杂志, 2016, (4):400. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2016.04.039.
- [61] Devereaux PJ, Sessler DI. Cardiac complications in patients undergoing major noncardiac surgery[J]. N Engl J Med, 2015, 373(23): 2258-2269. DOI: 10.1056/NEJMra1502824.
- [62] Botto F, Alonso-Coello P, Chan MT, et al. Myocardial injury after noncardiac surgery: a large, international, prospective cohort study establishing diagnostic criteria, characteristics, predictors, and 30-day outcomes[J]. Anesthesiology, 2014, 120(3): 564-578. DOI: 10.1097/ALN.0000000000000113.
- [63] Puelacher C, Lurati Buse G, Seeberger D, et al. Perioperative myocardial injury after noncardiac surgery: incidence, mortality, and characterization[J]. Circulation, 2018, 137(12): 1221-1232. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030114.
- [64] Arulkumaran N, Corredor C, Hamilton MA, et al. Cardiac complications associated with goal-directed therapy in high-risk surgical patients: a meta-analysis[J]. Br J Anaesth, 2014, 112(4):648-659. DOI: 10.1093/bja/aet466.
- [65] Cecconi M, Corredor C, Arulkumaran N, et al. Clinical review: goal-directed therapy-what is the evidence in surgical patients? The effect on different risk groups[J]. Crit Care, 2013, 17(2):209. DOI: 10.1186/cc11823.
- [66] Afshari A, Ageno W, Ahmed A, et al. European Guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis: Executive summary[J]. Eur J Anaesthesiol, 2018, 35(2): 77-83. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000729.
- [67] 中华医学会呼吸病学分会肺栓塞与肺血管病学组, 中国医师协会呼吸医师分会肺栓塞与肺血管病工作委员会, 全国肺栓塞与肺血管病防治协作组. 肺血栓栓塞症诊治与预防指南 [J]. 中华医学杂志, 2018, 98(14):1060-1087. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.14.007
- [68] Gialdini G, Nearing K, Bhavé PD, et al. Perioperative atrial fibrillation and the long-term risk of ischemic stroke[J]. JAMA, 2014, 312(6): 616-622. DOI: 10.1001/jama.2014.9143.

·读者·作者·编者·

《中华心血管病杂志》对形态学图片的质量和制作要求

作者提供的形态学图片既应用于论文的出版,也应用于论文的评审和编辑,除要有足够的大小外,图像还要能真实反映形态的原貌和特征。图片要清晰,对比度好,色彩正常。基本要求如下。

1. 图片必须是原始图像或由原始图像加工成的照片,图像要能显示出形态特征,必要时需加提示或特指符号(如箭头等)。
2. 数码照片的图像分辨率调整为 300 dpi 或以上,总像素至少要在 150 万~200 万像素或以上,图像文件用 tif 格式。
3. 图像要有简明扼要、规范的形态描述,但不能简单到只写“电子显微镜形态改变”之类。
4. 大体标本图片上应有标尺,显微镜图片应注明染色方法和图像的真正放大倍数,数码照片的放大率最好用比例尺来标注。
5. 插入到文本文件中的图片,在调整其大小时要保持原图像的宽/高比例(即先按下计算机的 Shift 键,再进行缩放操作)。