

· 专家共识 ·

心脏病患者非心脏手术围麻醉期中国专家临床管理共识(2020)

中国心胸血管麻醉学会非心脏手术麻醉分会

DOI: 10.3969/j.issn.2096-2681.2021.02.001

合并心脏病患者接受非心脏手术居围术期死因首位。随着我国人口老龄化及心脏病日趋年轻化,伴发心脏病接受心脏及非心脏手术的例数呈逐年增多趋势。合并心脏病患者接受非心脏手术术中及术后心血管不良事件的发生及患者预后与麻醉处理是否合理密切相关,且每一类心脏病围术期处理原则不尽相同,麻醉方式及药物对不同心脏病影响各异。对于合并心脏病患者接受非心脏手术的围麻醉期管理,目前尚无全面系统的全国性专家共识。中国心胸血管麻醉学会非心脏手术麻醉分会根据国内合并心脏病患者行非心脏手术例数较多的多家大型医院临床管理经验,在参考国内外相关指南及研究的基础上,通过分析、总结,形成《心脏病患者非心脏手术围麻醉期中国专家临床管理共识(2020)》。本共识不作为医学责任认定和判断的依据,不具强制性,仅供麻醉专业人员参考。

1 伴发心脏病非心脏手术围麻醉期术前总体评估要求

麻醉医生术前需要对合并心脏病患者接受非心脏手术进行详细的麻醉风险评估,明确手术时机是否合适,明确术中及术后可能发生的心血管事件并做好应对措施。因此,麻醉医生需要具备丰富的心血管疾病知识,熟知各种心脏疾病的血流动力学要

求,熟知各种麻醉方法及不同的外科术式对不同心脏病的影响及可能带来的风险,熟知各种血流动力学监测手段及数据解读,熟知各种血管活性药物及抗心律失常药物的作用特点及与各类心脏病的对应关系,明确围术期尤其术中出现意外后心内科、心外科干预方式及心脏辅助措施的应用。因此,术前应明确心脏疾病的严重程度,拟接受手术的风险及患者的活动耐量,制定好完整的麻醉计划并做好出现各类型心血管事件的应急准备,最大程度降低该类患者围麻醉期并发症的发生率及死亡率。

2 冠心病患者非心脏手术围麻醉期管理流程及要点

2.1 术前把控

2.1.1 非心脏手术术前冠脉 CTA 及造影指征 冠状动脉造影是评估冠状动脉病变程度的金标准,非心脏手术前进行冠脉检查指征包括:(1)急性 ST 段抬高型心肌梗死患者;非 ST 段抬高型急性冠脉综合征;确诊的不稳定性心绞痛患者,需要进行冠脉造影;(2)拟行颈动脉内膜剥脱术等血管类手术患者,建议术前进行冠脉 CTA 或冠脉造影;(3)对于术前合并高血压、糖尿病及心电图(ECG)提示 ST 段改变并且接受中高危手术的患者,尤其曾经有胸痛、胸闷、心前区不适者,建议术前行冠脉 CTA 检查。若提示左主干病变、分叉病变及主要分支严重狭窄,

基金项目:北京市医院管理局临床医学发展专项经费资助(ZYLX201810)

负责人:赵丽云(首都医科大学附属北京安贞医院),徐铭军(首都医科大学附属北京妇产医院)

顾问:李立环(中国医学科学院阜外医院),叶铁虎(中国医学科学院北京协和医院)

共同执笔人:赵丽云(首都医科大学附属北京安贞医院),朱斌(北京大学国际医院),车昊(首都医科大学附属北京安贞医院),许莉(北京积水潭医院)

编写组成员:(按姓氏汉语拼音排序)

艾艳秋(郑州大学第一附属医院),敖虎山(中国医学科学院阜外医院),车昊(首都医科大学附属北京安贞医院),冯艺(北京大学人民医院),华震(北京医院),康荣田(河北医科大学附属第二医院),林多茂(首都医科大学附属北京安贞医院),路志红(空军军医大学第一附属医院),马骏(首都医科大学附属北京安贞医院),谭宏宇(北京大学肿瘤医院),田首元(山西医科大学第一医院),王古岩(首都医科大学附属北京同仁医院),徐铭军(首都医科大学附属北京妇产医院),许莉(北京积水潭医院),于春华(中国医学科学院北京协和医院),袁莉(青岛大学附属医院),张析哲(赤峰市医院),张鸿(北京大学第一医院),张军(首都医科大学附属北京安贞医院),赵磊(首都医科大学宣武医院),赵丽云(首都医科大学附属北京安贞医院),赵平(中国医科大学附属盛京医院),朱斌(北京大学国际医院)

推荐术前进行冠脉造影以明确冠脉病变严重程度。尤其对于术中可能出现意外行冠脉搭桥手术抢救的年轻患者, 术前行冠脉造影可为心外科提供冠脉靶血管相关资料; (4) 不推荐拟行低风险手术的冠心病稳定状态患者术前进行冠脉造影。

2.1.2 非心脏手术术前冠脉再通指征 根据 2018 年欧洲心脏病学会 (ESC) 及欧洲心胸外科协会 (EACTS) 冠心病血运重建指南, 术前冠脉再通指征包括: (1) 左主干严重狭窄且为稳定型心绞痛的患者; (2) 三支病变的稳定型心绞痛, 且左心室射血分数 (LVEF) < 50% 时; (3) 两支病变但 LAD 近端严重狭窄的稳定型心绞痛, 其射血分数 (EF) 低于 50% 或无创检查提示明显心肌缺血的患者; (4) 不稳定型心绞痛高风险或非 ST 段抬高型心梗患者; (5) 急性 ST 段抬高型心梗患者。

需要注意, 低风险手术患者, 指南认为术前冠脉再通并不能使患者获益, 临床中常常需要根据具体患者情况进行综合考虑。

2.1.3 双联抗血小板治疗 (dual antiplatelet therapy, DAPT) 患者的术前安全把控 双抗治疗期间需要进行非心脏手术时, 需要麻醉医生、外科医生、心血管医生根据支架内血栓风险级别、手术类型及距冠脉介入治疗 (percutaneous coronary intervention, PCI) 术后时间等共同抉择, 具体要点: (1) 植入药物洗脱支架 (drug-eluting stent, DES) 者, 择期非心脏手术最好延迟 1 年 (I_B), 3 个月内不推荐进行需要中断 DAPT 的择期手术; (2) 近期心肌梗死 (术前 8 ~ 30 d 内发生的心肌梗死) 接受 DAPT 的限期手术, 如肿瘤, 建议尽可能 6 周后考虑。对于接受 PCI 者, 无论支架类型, 尽可能 DAPT 1 个月后考虑手术。若接受高危出血风险手术, 可考虑术前桥接治疗, 若接受低危出血风险的手术, 可继续 DAPT; (3) 正在进行抗血小板治疗并且需要接受高风险出血手术的急诊患者, 如单独应用阿司匹林者, 多不停用, 若接受 DAPT 治疗者, 保留阿司匹林, 停用 $P2Y_{12}$ 受体抑制剂, 术前酌情输注氨甲环酸, 必要时输注血小板, 但输注血小板的时间为氯吡格雷和普拉格雷停药后 6 ~ 8 h、替格瑞洛停药 24 h 后; (4) 裸金属支架植入 30 d 内、冠脉球囊扩张 2 周内不推荐进行需要中断 DAPT 的择期手术; (5) 存在冠脉分叉病变、多枚及重叠支架、左心功能不全、肾功能不全等高危心肌缺血风险的心肌梗死患者, 至少 DAPT 治疗 6 个月后考虑非心脏手术; (6) 如需要采用深部神经阻滞或椎管内麻醉, 氯吡格雷和替格瑞洛术前 5 d 停药, 普拉格雷

术前 7 d 停药, 拔除留置管后即刻可酌情恢复常规剂量抗血小板药物治疗, 但冲击剂量的使用需间隔 6 h 以上; (7) 接受高危出血风险手术者, 若为高血栓风险患者 (即冠脉球囊扩张 2 周内、金属裸支架 1 月内、DES 6 个月内、复杂多枚支架后 1 年内、心肌梗死后支架 6 个月内、曾有支架内血栓者等), 特别是支架置入后 1 个月内, 建议术前进行桥接 ($II_{B,C}$) 的 2 种方法: ①短效抗血小板药物桥接: 目前常用短效抗血小板药物为替罗非班, 作用于 $GP II_b/III_a$ 受体, 快速、直接、完全抑制血小板的聚集。用法用量参考: $0.4 \mu g/(kg \cdot min)$ (30 min 静脉滴注), 维持滴注速率 $0.05 \sim 0.1 \mu g/(kg \cdot min)$, 术前 2.5 ~ 4.0 h 停用, 术后尽快恢复双抗。特别注意, 采用短效抗血小板药物桥接治疗, 需要有经验的心内科医生共同参与; ②低分子肝素桥接: 术前 5 ~ 7 d 停用 DAPT 后, 采用低分子肝素皮下注射, 术前 12 h 停用。

2.1.4 术前其他准备

2.1.4.1 术前检查 术前需要进行 ECG、心脏彩超、心肌酶、肌钙蛋白、凝血功能、肝肾功能及电解质等检查, 尤其对于重症冠心病患者接受中高危手术, 术前行股动脉超声, 为术中、术后可能主动脉球囊反搏辅助治疗做好通路准备。

2.1.4.2 阿司匹林 ESC 指南建议, 对于正在接受 DAPT 的患者接受手术, 推荐整个围术期继续服用阿司匹林。对于阿司匹林二级预防的患者 (即心肌梗死病史、冠心病、冠脉支架术后、外周血管病、脑卒中、瓣膜置换术后) 接受非心脏手术, 不建议停用阿司匹林, 但需注意平衡血栓和出血风险。对接受特定的闭腔手术 (如脊髓、神经外科和眼科手术), 酌情停用阿司匹林 5 d。

2.1.4.3 合并高血压、糖尿病的冠心病患者 术前控制血压 (BP) 在 180/110 mmHg 以下, 控制血糖及糖化血红蛋白 (Hb) 在正常范围。术前血糖控制不满意者, 停用二甲双胍类等降糖药物, 采用胰岛素滴定进行血糖精准控制。建议围术期血糖控制在 140 ~ 180 mg/dL (7.8 ~ 10.0 mmol/L) 之间。 β -受体阻滞剂、钙通道阻滞剂用至手术当日清晨。

2.1.4.4 肌钙蛋白 根据患者接受手术种类、是否急诊或限期手术个体化处理。若相邻时间点 (2 ~ 4 h), hs-cTn 变化 $\geq 20\%$ 可认为是急性、进行性心肌损伤, 需要暂缓手术。若 hs-cTn 变化 < 20%, 则为慢性、稳定性心脏疾病, 可根据临床是否伴有缺血症状、ECG 改变、影像学证据等酌情考虑是否手术。若

经过复查肌钙蛋白非但没有改善反而有升高趋势,需暂缓择期手术。

2.1.4.5 麻醉方法 根据手术要求、术前抗血小板药物使用情况及凝血指标等选择麻醉方式,在满足各项条件的前提下,优先选择神经阻滞、椎管内麻醉、椎管内麻醉复合全身麻醉等。

2.1.4.6 非心脏手术同期需要冠脉再通建议 对于非心脏手术需要同期冠脉再通指征,目前无循证医学依据,需要个体化对待,根据患者年龄、整体身体状况及冠脉病变特点,权衡利弊,选择是否进行同期冠脉搭桥手术或 PCI,实现冠脉再通。

同期接受冠脉再通手术者,多先行冠脉再通,之后行非心脏手术。麻醉后可考虑备主动脉内球囊反搏(intra-aortic balloon pump, IABP)鞘管。避免硬膜外麻醉,防止同期冠脉手术抗栓抗凝治疗带来的硬膜外血肿风险。术后由心脏重症监护病房管理。

2.2 麻醉管理

2.2.1 麻醉前准备 (1)无论采用何种麻醉方式,术前准备药物包括去甲肾上腺素、去氧肾上腺素/甲氧明、山莨菪碱、氯化钙、多巴胺、艾司洛尔、尼卡地平、硝酸甘油等;(2)术前合并心律失常,麻醉前行血气分析,保证血钾、血镁及血钙正常范围;(3)监测包括五导联心电图、指脉搏血氧饱和度(SpO_2)、有创动脉血压;(4)心功能不全者可考虑先开放深静脉,并采用泵用注射器将相关血管活性药物连接于深静脉管后进行麻醉;(5)预计麻醉诱导及术中风险较高者,可酌情预先经股动脉置入 IABP 鞘管,以备紧急 IABP 的应用。

2.2.2 麻醉诱导及气管插管 选择对循环抑制较轻的药物,采用缓慢诱导的方式,如小剂量咪达唑仑、依托咪酯使患者入睡,之后给予中短效药物(阿曲库铵或罗库溴铵)及阿片类药物(芬太尼或舒芬太尼)。插管前可予气管内或静脉给予利多卡因(约 1 mg/kg)的方法来降低喉镜和气管内插管造成的刺激,也可适当应用 β -受体阻滞剂降低插管反应,避免长时间喉镜操作。若 BP 有下降趋势,可给予小剂量去甲肾上腺素或去氧肾上腺素等,保证 BP 下降不超过基础值 20%。

2.2.3 术中管理目标 (1)无论全麻还是椎管内麻醉,BP 维持在基础值 $\pm 20\%$ 范围内,或维持平均动脉压(MAP) 75 ~ 95 mmHg;(2)保持心率(HR)在较低及正常范围内(50 ~ 80 次/min)。心功能不全者如缺血性心肌病伴发瓣膜关闭不全患者,根据术前心率酌情处理;(3)保证正常灌注的基础上防止液体负

荷过重。及时补充血液制品,保证 Hb 含量 ≥ 80 g/L,若合并心功能不全者,维持 Hb 含量 ≥ 100 g/L 以维持心肌氧供;(4)维持患者术前体温或 36°C 及以上,麻醉时间 > 30 min 者,麻醉开始后采取体温保护措施,如充气加温或温毯;(5)全麻患者维持正常呼气末二氧化碳($ETCO_2$),防止过度通气及二氧化碳(CO_2)蓄积,维持血钾、血镁、血钙在正常范围,防止低镁导致冠脉痉挛。

2.2.4 术中血管活性药物应用 (1)当患者出现低 BP、HR 偏快时,静脉给予纯 α_1 受体兴奋剂去氧肾上腺素 20 ~ 100 μg [必要时持续输注 0.1 ~ 2 $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$] 或甲氧明 2 ~ 5 mg [必要时持续输注 1.0 ~ 4.0 $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$]; (2)若出现 BP 低并且 HR 无增快甚至偏低的情况,则选择去甲肾上腺素,剂量为 1 ~ 30 $\mu\text{g}/\text{min}$ 或按照 0.01 ~ 0.30 $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ 泵注。当去甲肾上腺素效果不佳时,为避免大剂量应用的副作用,可协同加用血管加压素 1 ~ 4 U/h 或 0.01 ~ 0.06 U/min; (3)若存在低心排,可选择正性肌力药多巴胺、肾上腺素,可与去甲肾上腺素联合使用。常用剂量为肾上腺素 0.01 ~ 0.1 $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$,多巴胺 5 ~ 8 $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$; (4)术中 ECG 出现特征性的 ST 移或下降,并且无低血压状态,可使用硝酸甘油或钙通道阻滞剂。剂量:硝酸甘油 10 ~ 100 $\mu\text{g}/\text{min}$ 或 0.1 ~ 4.0 $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ 泵注;尼卡地平 5 ~ 15 mg/h 或 0.08 ~ 0.25 mg/min,地尔硫卓 2 ~ 5 $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ 。术中、术后严重高血压的治疗首选尼卡地平,若 BP 增高伴 HR 增快,可选用地尔硫卓。

2.2.5 术中监测 除基本检测外,需要有创动脉压力监测,避免低血压处理滞后,同时可抽取动脉血行动脉血气分析,及时纠正内环境紊乱。重症及长时间的手术需要中心静脉置管,动态观察中心静脉压的变化,并通过中心静脉泵注血管活性药。可考虑使用微创血流动力学监测手段如 FloTrac、MostCare 等监测。不推荐应用肺动脉导管(pulmonary artery catheter, PAC)监测心肌缺血,除非合并严重心功能不全接受高危手术的患者可酌情考虑。推荐术中经食管超声心动图(TEE)用于接收中高危手术的全麻患者,对于不明原因的持续性的循环紊乱,建议采用 TEE 进行鉴别诊断。

2.2.6 术中心肌缺血的紧急处理 术中 ECG 出现 ST 段压低或抬高超过 1 mm, T 波倒置和 R 波变化; TEE 发现新发的局部室壁运动异常均提示心肌缺血。紧急处理包括: (1)存在低血压首先提升灌注压,必要时泵注升压药去甲肾上腺素和/或去氧肾上

腺素、甲氧明；(2)若有 HR 增快，酌情采用 β -受体阻滞剂减慢 HR；(3)采用钙通道阻滞药或硝酸甘油缓解冠脉痉挛；(4)急查电解质排除低钾低镁并即刻纠正至正常高限水平；(5)若对血管活性药反应欠佳，建议紧急经股动脉建立 IABP 辅助治疗。注意 IABP 禁忌证，如主动脉瓣膜关闭不全、主动脉窦瘤及主动脉夹层、下肢缺血改变等。

2.2.7 气管导管拔出 术后尽可能早期脱管，防止气管导管及吸痰刺激引起的 BP 增高及 HR 增快而导致心肌缺血。苏醒前优化镇痛(如给予小剂量阿片类药物或经已有的硬膜外导管给予罗哌卡因)，无呛咳状态下清理呼吸道分泌物，潮气量(V_T)满意即拔除气管插管。若为明确诊断的缺血性心脏病患者，手术结束时不应给予新斯的明和阿托品拮抗肌松残留作用。

若为危重冠心病患者，并且术中血流动力学波动较大者，可考虑监护下带气管导管转回监护病房，待患者呼吸循环功能稳定时拔除气管导管。

2.3 术后管理

(1)术后持续监测，防止低血压；(2)镇痛要完善，提倡多模式镇痛，如硬膜外镇痛、神经阻滞、伤口局麻药浸润等，同时静脉或口服使用镇痛药辅助，慎用或禁用非甾体类抗炎药(non-steroidal antiinflammatory drugs, NSAID)；(3)术前进行抗栓桥接的患者，术后尽可能在 24~72 h(最好 48 h 内)恢复双抗治疗。采用低分子肝素桥接者，术后继续低分子肝素治疗，术后 24~72 h 无活动性出血时，尽早恢复 DAPT，停用肝素；(4)术后 48~72 h 内每天测定肌钙蛋白数值。65 岁以上患者建议测定脑钠肽(brain natriuretic peptide, BNP)及 N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP)。必要时进行床旁心脏超声检查；(5)术后

尽早恢复术前相关心血管用药。

3 高血压患者非心脏手术围麻醉期管理流程及要点

3.1 术前把控要点

3.1.1 高血压靶器官损害 (1)高血压新发脑梗患者手术需要延迟 4~6 周后进行，脑出血患者需要病情稳定 1 个月后进行非脑外科手术；(2)术前肌酐水平 $>180 \mu\text{mol/L}$ (2 mg/dL)或肌酐清除率有明显意义的降低，择期手术需要术前进一步治疗；(3)高血压尤其合并伴糖尿病的患者，有眼底出血、视网膜和视乳头水肿或出血，择期手术暂缓；(4)注意同时合并的主动脉扩张及主动脉夹层问题，必要时行主动脉 CTA 检查排除。

3.1.2 术前控制血压标准 (1)未经治疗的高血压容易发生心肌缺血、心律失常、心衰等，均需治疗并暂缓手术。血压标准应以术前病房测量的标准血压和手术室第 1 次测量血压的平均值作为基础血压。轻中度高血压($<180/110 \text{ mmHg}$)可以进行手术，重度高血压($\geq 180/110 \text{ mmHg}$)应延迟择期手术，争取时间控制血压。如需要接受急诊手术，则血压高低不应成为立即麻醉手术的障碍；(2)择期手术患者术前理想的降压目标：中青年患者 BP 控制 $<130/85 \text{ mmHg}$ ，老年患者 BP 控制 $<140/90 \text{ mmHg}$ 。合并糖尿病者，BP 应降至 $130/80 \text{ mmHg}$ 以下，合并慢性肾脏病者，BP 应控制 $<130/80 \text{ mmHg}$ 甚至 $125/75 \text{ mmHg}$ 以下；(3)降压须个体化，避免术前降压过低过快，尤其合并冠心病和/或颈动脉中重度狭窄的患者。

3.1.3 抗高血压药物的术前调整 围术期高血压药物调整的核心原则是尽可能维持围术期血压稳定。目前，高血压患者术前降压药调整推荐意见见表 1。

表 1 高血压患者术前常用降压药应用推荐意见

降压药物	用药建议	理由
β -受体阻滞剂	术前不需停药	可降低术后房颤等心血管事件的发生率，避免术前停用导致术中心率反跳
RAAS 抑制剂	手术当天停用	包括 ACEI 和 ARB，增加围术期低血压和血管性休克风险
钙通道阻滞剂	术前不需停药	改善心肌氧供需平衡，治疗剂量对血流动力学无明显影响
利尿剂	手术当天停用	降低血管平滑肌对缩血管药物的反应性，增加术中血压控制难度，可能加重体液及离子缺失

RAAS: 肾素-血管紧张素-醛固酮系统；ACEI: 血管紧张素转化酶抑制剂；ARB: 血管紧张素 II 受体拮抗剂。

术前抗高血压药物利血平停药与否存在争议，利血平多为复方制剂，通过耗竭交感神经末梢儿茶酚胺，特别是去甲肾上腺素来实现降低血压的目的。综合国内外最新文献，建议以利血平为主的复方降压药手术当天停用即可，术中出现低血压及心率减

慢，考虑使用直接的血管收缩药物，如去氧肾上腺素或者提升心率药物如阿托品等。

3.1.4 麻醉方式 在满足手术的前提下，优先选择局麻、神经阻滞或椎管内麻醉，必须全麻时可酌情联合区域阻滞麻醉。

3.2 麻醉管理

3.2.1 麻醉前准备 (1)术前充分镇静,入手术室开放静脉后,酌情给予咪达唑仑 1~2 mg 消除患者紧张情绪。药物准备包括去甲肾上腺素、去氧肾上腺素/甲氧明、山莨菪碱、艾司洛尔、尼卡地平、硝酸甘油等;(2)监测包括五导联心电图、SpO₂,老年患者及接受中高危手术的高血压患者建议进行有创动脉血压监测。

3.2.2 非全身麻醉 局部麻醉、麻醉性监护(MAC)及神经阻滞麻醉、硬膜外麻醉所用局麻药中不建议加入肾上腺素。可适当静脉应用小剂量咪达唑仑、舒芬太尼、右美托咪定等,以减少疼痛及紧张产生的应激刺激。

3.2.3 全身麻醉诱导及气管插管 (1)诱导时静脉加用利多卡因 1~1.5 mg/kg,以减少气管插管反应,也可气管内局部喷雾利多卡因或丁卡因,可通过表面麻醉作用,缓解插管对气道的直接刺激;(2)尽量避免采取快速诱导方式,应用相对足量的阿片类药物,并在阿片类药物起效高峰期行气管插管,如芬太尼和舒芬太尼达峰时间为 3~5 min,瑞芬太尼为 1.5~2.0 min;(3)可采用乌拉地尔 0.25~0.50 mg/kg 和/或艾司洛尔 0.2~1.0 mg/kg 抑制插管反应;(4)防止诱导时低血压,必要时采用缩血管药物提升血压(如前述)。

3.2.4 术中目标血压 (1)接受中高危手术,尤其老年患者和/或合并冠心病者,建议采用直接动脉测压;(2)术中血压波动幅度不超过基础血压的 $\pm 20\%$ 。患者年龄<60岁,BP控制目标<140/90 mmHg,患者年龄 ≥ 60 岁,不伴有糖尿病和慢性肾病患者,BP控制目标<150/90 mmHg;(3)老年患者及合并颈动脉狭窄患者,适当维持较高的血压;(4)术中控制血压要考虑患者其他系统合并症情况,如合并症如冠心病或心脏瓣膜病变等,需要考虑心脏疾患对血压管理的特殊要求。

3.2.5 术中低血压处理 不恰当的低血压会进一步增加高血压患者围术期脑卒中、心肌梗死的风险。当BP下降超过基础值20%时需及时干预,方法如下:(1)及时补充血容量,采用体位变化或借助监测手段来判断容量状态;(2)选择血管活性药物,并确保容量足够。可选择的药物包括去甲肾上腺素、去氧肾上腺素、甲氧明、麻黄素等,用以处理外周血管阻力降低引起的低血压。如术前有心功能不全,酌情辅助多巴胺处理。在寻找低血压原因的同时血压不满意者,先行处理低血压,首选缩血管药物。

3.2.6 术中高血压处理 首先要预防高血压急症,高血压患者血管弹性差,容易出现高血压急症。当BP急剧升高超过基础血压30%应即刻处理,在保证麻醉深度足够时应用药物降压,但应注意严格控制剂量及速度,防止低血压的发生,选择药物:(1)肾上腺素 α_1 受体阻滞剂:乌拉地尔,单次静脉注射0.25~0.50 mg/kg,2 min可重复,或静脉泵入5~20 mg/h;(2)钙离子通道阻滞剂:尼卡地平,单次静脉注射5~20 μ g/kg,或静脉泵入0.5~10 μ g/(kg·min);(3) β -受体阻滞剂:血压增高伴心率增快者,可选择艾司洛尔,单次静脉注射0.2~1.0 mg/kg或静脉泵入0.15~0.30 mg/(kg·min);也可选择美托洛尔,单次静脉注射5 mg,2 min可重复,最多15 mg或静脉泵入1~2 mg/min,最多20 mg;(4)硝酸酯类:当高血压伴有心肌缺血时,可静注硝酸甘油0.2~0.4 μ g/kg,或静脉泵入硝酸甘油0.5~5.0 μ g/(kg·min)。

3.2.7 气管导管拔除 高血压患者避免吸痰刺激导致血压急剧增高,深麻醉状态下完成吸引气管及口咽分泌物,待自主呼吸恢复且节律规则[呼吸频率(RR)<20次/min, V_T>5 mL/kg]、呼吸空气SpO₂>95%、胸腹矛盾呼吸运动消失后拔管。注意肌松残余作用,必要时给予肌松药拮抗。拔管后面罩吸氧或行面罩辅助呼吸,直至完全清醒。

3.3 继发性高血压围术期管理要点

继发性高血压是指血压升高是某些疾病的一种表现,占所有高血压的5%~10%,主要见于肾上腺疾病、内分泌疾病等。

3.3.1 嗜铬细胞瘤 (1)术前准备:2017国内专家共识建议,术前以控制高血压、恢复血管内容量为目标。标准:坐位BP应低于120/80 mmHg,立位收缩压(SBP)高于90 mmHg;坐位HR为60~70次/min,立位HR为70~80次/min;术前1周无新出现的ECG ST段或T波改变;无频发性室性早搏;(2)术前明确肿瘤分泌儿茶酚胺类型,为后续儿茶酚胺补充治疗提供指导。注意分泌肾上腺素为主者出现的低血钾和高血糖问题;(3)疑似儿茶酚胺心肌病患者需完善超声心动图、血浆BNP及肌钙蛋白的测定;(4)积极预防和处理肿瘤切除前的血压急剧升高和瘤体切除后的血压急剧下降。

3.3.2 原发性醛固酮增多症 是由肾上腺皮质分泌过多的醛固酮而引起的高血压和低血钾综合征。(1)术前纠正电解质紊乱,补钾;(2)采用安体舒通抗醛固酮治疗控制血压,对血压控制不满意者应辅以钙

通道阻滞剂、血管紧张素转化酶抑制剂等；(3)肿瘤切除后，醛固酮分泌急剧减少，常易导致低血压，需给予升压药去甲肾上腺素和/或去氧肾上腺素及加快输血输液，及时补充糖皮质激素（静脉滴注氢化可的松 100 ~ 300 mg）；(4)术前有低钾血症伴肌无力或肌肉麻痹可延长非去极化肌松药的时效，肌松药剂量宜小。

3.4 术后管理

3.4.1 术后镇痛 原则同冠心病。

3.4.2 术后抗高血压药衔接 患者恢复胃肠功能后尽可能早期恢复术前口服降压药如 β -受体阻滞剂，排除低血容量后即可加服 ACEI 和 ARB 类药物。

4 心肌病患者非心脏手术围麻醉期管理流程及要点

围术期最常见的心肌病为扩张型心肌病 (dilated cardiomyopathy, DCM)、肥厚性心肌病 (hypertrophic cardiomyopathy, HCM)、围产期心肌病，伴有限制性病理生理改变的继发性心肌病如缺血性心肌病 (ischemic cardiomyopathy, ICM)。

4.1 DCM

DCM 是一类以左心室或双心室扩大伴收缩功能障碍为特征的心肌病。是心肌病最常见的类型。

4.1.1 术前评估 若术前存在 EF 值低于 25%、肺毛细血管楔压 (PCWP) 高于 20 mmHg、心指数 (CI) 低于 $2.5 \text{ L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ 、低血压、肺动脉高压、中心静脉压 (CVP) 增高、恶性心律失常中 1 项或多项，自然猝死率极高，需术前积极准备，禁忌非挽救生命的一切手术。评估要点：(1) 胸片：若存在肺静脉淤血，肺间质或肺泡性肺水肿，需要术前积极抗心衰及利尿治疗；(2) ECG 及 24 h 动态心电图判断是否存在恶性心律失常或高度房室传导阻滞，以判断是否为起搏器或植入式心脏转复除颤器 (implantable cardioverter defibrillator, ICD) 指征，防止围术期猝死；若伴有 II 度房室传导阻滞、双束支传导阻滞、完全左后分支阻滞三者之一时，无论有无临床症状，均应考虑安装临时起搏器。若合并 II 度 II 型、高度或 III 度房室传导阻滞 (atrioventricular block, AVB) 患者，推荐植入永久心脏起搏器；(3) 超声心动图评估心腔大小、室壁运动功能、有无附壁血栓、瓣膜功能，以决定术前调整用药及是否需要抗凝；(4) 检测 BNP、NT-proBNP，若二者水平显著升高或居高不下，或降幅 $< 30\%$ ，预示围术期死亡风险增加，暂缓择期手术。术前纠正贫血及电解质、肝肾功能异常；(5) 术前治疗用药包括 β -受体阻滞剂、ACEI 类药物、利尿剂、螺内酯、地高辛等。利尿剂手术当天停

用， β -阻滞剂维持使用。若术前需要抗凝治疗，常采用华法林或达比加群，根据接受手术种类及麻醉方法，选择合适的停药时间 (华法林 5 ~ 7 d，达比加群 2 ~ 3 d)；(6) 扩心病患者 ICD 指征包括：非缺血性 DCM 经药物治疗后， $\text{LVEF} \leq 35\%$ ，预计生存时间 1 年以上，状态良好的患者 (I_b)；急性心肌梗死 40 d 后 $\text{LVEF} \leq 35\%$ ，预计生存时间 1 年以上。此类患者禁忌接受非挽救生命的非心脏手术。

4.1.2 麻醉管理原则 维持心肌收缩力、优化前负荷，防止后负荷增加。所有患者均建立有创动脉监测，酌情建立中心静脉，必要时加用微创血流动力学监测如 MostCare、Vigileo、TEE/经胸超声心动图 (TTE) 等监测手段。(1) 麻醉方法：评估 DCM 的严重程度及将要接受的术式，在满足手术的前提下，优先选择椎管内麻醉或神经阻滞。不可避免需要全身麻醉时，要缓慢诱导，选择对循环及肝肾功能影响小、代谢快的药物。若合并心衰，可考虑建立中心静脉后在血管活性药物的辅助下进行麻醉；(2) 麻醉管理：椎管内麻醉平面过高或全麻药物均可导致不同程度的心肌抑制及血管扩张而出现低血压，首先应用增强心肌收缩力药物，如多巴胺 $2 \sim 5 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ 泵注，可加用适量的血管收缩药物去甲肾上腺素 (泵注或小剂量单次) 维持血压平稳，慎用去氧肾上腺素及甲氧明。结合术中液体丢失及失血情况，合理补液，避免液体超负荷。输血相对积极，保证氧供；(3) 尽可能早期拔除气管导管，术后酌情继续正性肌力药物支持，必要时监护室观察治疗。

4.2 HCM

HCM 是一种以左心室肥厚为突出特征的原发性心肌病。心肌肥厚部位以左心室为常见，右心室少见。室间隔高度肥厚向左心室腔内突出，收缩时引起左心室流出道梗阻者，称为“肥厚型梗阻性心肌病 (HOCM)”。

4.2.1 术前评估 HCM 术前评估的主要方面是确定有无左心室流出道梗阻及严重程度，是否具有心脏外科指征，以及通过术前准备将术中及术后梗阻恶化的可能性降到最低。具体要点：(1) 同时满足以下 2 个条件者为心外科行室间隔心肌切除适应证：① 药物治疗效果不佳，治疗后仍有呼吸困难或胸痛或晕厥、先兆晕厥；② 静息或运动激发后，由室间隔肥厚和二尖瓣收缩期前移所致的左心室腔流出道压差 $\text{LVOTG} \geq 50 \text{ mmHg}$ ， $\text{SAM}(+)$ 。对部分症状较轻 (NYHA 心功能 II 级)， $\text{LVOTG} \geq 50 \text{ mmHg}$ ，但存在中重度二尖瓣关闭不全、房颤或左心房明显增大等，也考虑外科手术；(2) 若患者存在上述心外科处理指

征,接受非心脏手术时,需要相应心外科备台,并做好体外循环准备;(3)HCM常合并心肌缺血,且合并肌桥的发生率高(15%~30%)。因此,术前需要明确其缺血程度及干预方式,行冠脉CT及造影检查;(4)若同时合并右心室心肌肥厚及梗阻(静息时右心室流出道压差 ≥ 25 mmHg),则围术期风险更高,慎重考虑非心脏手术;(5)HCM心律失常发生率高,术前需进行12导联心电图及24~48 h动态心电图检查。对药物治疗难以控制的症状性射血分数降低型心衰(HFrEF, LVEF $< 40\%$)伴有左束支传导阻滞且QRS间期 > 130 ms患者,考虑应用心脏再同步化治疗(cardiac resynchronization therapy, CRT)治疗。若近期出现1次或多次晕厥,并且最大左心室厚度 ≥ 30 mm,考虑ICD置入;(6)无梗阻症状同一般心衰治疗,有梗阻症状者主要是缓解症状、预防猝死。采用的药物有 β -受体阻滞剂、非二氢吡啶类钙通道阻滞剂地尔硫卓。二氢吡啶类(如硝苯地平)具有血管扩张作用,可加重流出道梗阻,不推荐使用。合并症状性HFrEF者,采用ACEI/ARB。伴房颤、房扑的HCM患者需要口服华法林抗凝,预防栓塞。

4.2.2 麻醉管理要点 围术期管理核心为避免外周血管阻力降低、适度抑制心肌收缩力、控制心率。(1)在满足手术的前提下,患者条件许可,优先选择椎管内麻醉或神经阻滞;(2)避免血压下降:所有患者需要在有创动脉压监测下完成手术。术中血压降低,排除血容量不足和麻醉过深后,适度应用 α 受体激动剂去氧肾上腺素。禁忌应用具有 β -受体效应的药物,如麻黄碱、多巴胺、多巴酚丁胺、肾上腺素等,这类药物会增加心肌收缩能力和心率,加重左心室流出道梗阻。去甲肾上腺素具有 β -受体作用,慎重应用;(3)麻醉过程中可酌情使用 β -肾上腺素能阻滞剂(艾司洛尔)或非二氢吡啶类钙通道阻滞剂(地尔硫卓)等负性肌力药物,在适度心肌抑制的同时不降低外周血管阻力或增加心率;(4)保障充足的循环血量,防止容量不足恶化左心室流出道压力阶差,加重流出道梗阻,降低每搏输出量,术中可应用CVP、每搏量变异(SVV)及TEE/TTE监测指导容量治疗;(5)全麻气管插管及拔除气管导管时避免强刺激,避免心率增快,可选择艾司洛尔辅助。呼吸模式为小潮气量快频率方式,避免使用呼气末正压通气模式。

4.3 限制型心肌病(restrictive cardiomyopathy, RCM)

RCM是心室壁僵硬增加、舒张功能降低、充盈受限而产生临床右心衰症状为特征的一类心脏病,

与缩窄性心包炎的临床表现及血流动力学改变十分相似,TTE或TEE可鉴别诊断。

4.3.1 术前评估 (1)RCM容易合并心律失常, β -受体阻滞剂有助于减少恶性心律失常的风险,但特别注意避免心动过缓诱发急性心衰;(2)合并心衰主要表现为舒张性心衰,避免进行非急诊手术,避免过度利尿影响血压。心衰合并房颤时可使用洋地黄类。

4.3.2 麻醉管理 (1)尽可能选择椎管内麻醉及区域阻滞。需要全麻者,诱导过程需缓慢,避免心肌收缩力抑制,避免低血压及心率降低,避免过度正压通气导致胸内压力增加出现的静脉回流减少;对于心功能不全患者,可选用氯胺酮进行麻醉诱导;(2)RCM患者的每搏量是固定的,要维持窦性心律,防治心率减慢导致心衰,避免采用去氧肾上腺素及甲氧明等减慢心率的升压药物。术中出现低血压,要应用增强心肌收缩力的药物 β -肾上腺素能激动剂如去甲肾上腺素、麻黄碱、多巴胺等,通过增加心肌收缩能力、提高外周血管阻力和心率来维持血压;(3)由于心脏容积受限,前负荷调节能力有限,液体管理需要精细,须行有创动脉压和中心静脉压监测;(4)拔管期间心率的轻度增快无需处理,维持规律的呼吸频率和幅度,避免深吸气和呛咳。

4.4 ICM

ICM是冠心病的一种特殊类型或晚期阶段,不可避免需要接受非心脏手术,包括急诊手术、肿瘤限期手术等,围术期风险极大。大多患者表现类似于DCM,围术期管理需结合冠心病和DCM二者的特点。

4.4.1 术前评估及准备 (1)术前进行冠脉相关检查,明确冠脉狭窄程度。术前行心肌核素灌注显像,判断心肌存活情况,多学科共同讨论有无冠脉重建指征及重建时机和方式;(2)术前行超声心动图检查,了解左心室大小、LVEF、有无附壁血栓等。行股动脉超声,为围术期可能的IABP辅助提供通路依据;(3)术前行12导联心电图,必要时做24~48 h动态心电图,明确有无心律失常及类型;尤其重视出现连续性室性心律失常的患者,判断有无ICD指征;(4)测定心肌酶、肌钙蛋白及BNP及NT-proBNP,若有增高,术前积极治疗。药物包括 β -受体阻滞剂、ACEI/ARB等,尽可能各指标呈降低趋势后再考虑手术;(5)接受抗栓、抗凝治疗的患者,做好围术期衔接,兼顾栓塞及出血风险。

4.4.2 麻醉管理 (1)优先选择区域阻滞或椎管内麻醉;(2)麻醉前建立有创动脉监测,根据手术创伤

大小酌情置入中心静脉导管维持术前的血压、心率状态,防止心率过快或过慢;(3)病情危重者将需要泵注的血管活性药物连接于中心静脉管后再行麻醉。慎用艾司洛尔控制心率,兼顾心功能;可采用去甲肾上腺素泵注 $0.01 \sim 0.20 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$,必要时加用正性肌力药如多巴胺 $2 \sim 5 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$;(4)容量精细管理,维持Hb水平 100 g/L 以上;(5)预防和治疗心律失常,维持血钾血镁正常高限;(6)酌情术前贴好体外除颤电极;(7)接受创伤较大的手术,术前放置IABP鞘管,以备紧急使用;(8)尽早拔除气管导管,加强镇痛。

5 心律失常患者非心脏手术围麻醉期管理流程及要点

围术期常见的心律失常类型包括房颤、频发室早、室上速、房室传导阻滞等。

5.1 房颤

5.1.1 术前治疗及评估

5.1.1.1 控制心室率 术前新发房颤,手术尽可能推迟到心室率被控制或转复为窦性心律;若为持续性房颤,术前控制心室率在 $100 \text{ 次}/\text{min}$ 以下。选择药物包括 β -受体阻滞剂、钙离子拮抗剂、西地兰、胺碘酮等。

5.1.1.2 房颤患者围术期抗凝药物的调整 房颤由于心房收缩缺乏协调促使血液在左心房淤积及血栓形成,导致的血栓栓塞性卒中是其最严重的并发症。房颤患者抗凝指征包括:准备进行药物或电复律;瓣膜病伴房颤;非瓣膜房颤患者,即使是阵发性房颤,若CHA2DS2-VASc评分(附表)男性 ≥ 1 分,女性 ≥ 2 分者;有其他抗凝指征如体循环栓塞、肺栓塞、机械瓣置换术后的房颤患者;孕期房颤。房颤患者抗凝药物种类有:华法林、达比加群酯、利伐沙班。

(1)CHA2DS2-VASc评分(表2)5分以上、既往3个月内有卒中史、合并风湿性瓣膜病的房颤患者,若接受中高危及出血风险手术,需要停用华法林接受桥接治疗。桥接方法:术前5 d停用华法林,停用2 d后开始静脉给予普通肝素(unfractionated heparin, UFH)或低分子量肝素(low molecular weight heparin, LMWH)(低血栓栓塞风险给予预防剂量,高血栓栓塞给予治疗剂量)。应用LMWH预防剂量12 h、治疗剂量24 h后进行手术,UFH术前4~6 h停止。术后根据凝血状态,1~2 d恢复LMWH或UFH。

(2)新型口服抗凝药达比加群酯和利伐沙班用于非瓣膜性房颤患者卒中的预防。建议术前72 h停

用,低出血风险手术后24 h恢复给药,高出血风险手术后48~72 h恢复给药。肾功能障碍患者停药时间相应延长。

表2 非瓣膜病房颤血栓危险度CHA2DS2-VASc评分

危险因素	评分
心力衰竭/LVEF $<40\%$ (C)	1
高血压(H)	1
年龄 >75 岁(A)	2
糖尿病(D)	1
卒中/血栓形成(S)	2
血管性疾病(V)	1
年龄 $65 \sim 74$ 岁(A)	1
女性(Sc)	1
总分	9

5.1.1.3 房颤患者术前起搏器指征 若存在一次或多次 $>5 \text{ s}$ 的停搏,无论有无症状,均考虑心脏起搏器治疗。永久性房颤合并症状性心动过缓者,术前需要置入起搏器。房颤表现为慢且规则的心室率,表示可能存在完全性房室阻滞,如持续不恢复,需要进一步检查。

5.1.2 麻醉管理 (1)根据术式及抗凝治疗情况决定麻醉方式;(2)建立有创动脉监测,根据手术类型及心功能状态酌情进行中心静脉置管;(3)术中防止心室率加快,避免低血容量;(4)陈旧性房颤者若无血流动力学影响,可不予处理;(5)术中新发房颤的处理:①如果房颤对血压影响显著,首先提升血压,根据患者的心功能及心室率情况,选择去甲肾上腺素或去氧肾上腺素,无效者予以心脏电复律治疗($100 \sim 200 \text{ J}$ 单相同步);②如果生命体征平稳,不合并左心室收缩功能不全($\text{EF} < 40\%$),首要应用 β -受体阻滞剂(艾司洛尔 0.5 mg/kg ,静脉注射时间 $>1 \text{ min}$,之后泵注维持,或静脉注射美托洛尔 $2.5 \sim 5.0 \text{ mg}$,静脉注射时间 $>2 \text{ min}$),也可以采用钙通道阻滞剂(地尔硫卓 0.25 mg/kg ,静脉注射时间 $>10 \text{ min}$, $15 \sim 20 \text{ min}$ 可重复给予)控制心率;若 $\text{EF} < 40\%$,可选择小剂量 β -受体阻滞剂加胺碘酮(300 mg 溶于 5% 葡萄糖溶液中, $30 \sim 60 \text{ min}$ 内静脉滴注)控制心室率,必要时加用西地兰(首剂 $0.25 \sim 0.50 \text{ mg}$,以后每2 h可重复 0.25 mg ,总量不超过 1.5 mg)。

5.2 频发室早

24 h动态心电图室性期前收缩(PVC)负荷占总心搏数 $15\% \sim 25\%$ 以上即为频发室早,也有研究认为室早次数 $>1000 \text{ 次}/\text{d}$ 。频发室早可导致左心室收

缩功能不全。麻醉手术期间,如出现每分钟5个或更多的PVC,反复出现或者呈现多灶性室性异位节律,则发生致命性室性心律失常的风险增加,应即刻处理。

5.2.1 术前评估及治疗 (1)术前患者ECG提示频发室早,建议24 h动态心电图及超声心动图进一步检查;(2)室早患者术前存在左心室收缩功能下降或心室容量增加,无症状亦要高度重视,尤其对于室早>10 000次/24 h的患者,术前积极治疗;(3)在心内科指导下进行药物治疗,主要药物包括 β -受体阻滞剂、非二氢吡啶类钙拮抗剂、普罗帕酮、胺碘酮等;(4)术前排除电解质紊乱,可口服门冬氨酸钾镁片保持血钾血镁正常范围高限;(5)对于症状明显,且抗心律失常药物治疗无效或患者不能耐受药物治疗、频发室早导致心律失常心肌病、室早导致局灶性室颤需要接受中高危及非心脏手术的患者,考虑术前行导管消融治疗。

5.2.2 麻醉管理 (1)可采用椎管内麻醉及神经阻滞麻醉;(2)麻醉前进行有创动脉监测,根据术式酌情进行中心静脉置管;(3)术前频发室早对血流动力学无影响且没有持续加重者,无需积极处理;(4)若为术中新发室早,积极寻找原因,对因治疗。纠正低钾、低镁等电解质紊乱;若可疑冠心病,提升血压保证窦房结供血;若频发室早合并心动过缓,可用山莨菪碱适当提升心率,还可在保证心率的情况下,选择 β -受体阻滞剂、胺碘酮和/或利多卡因,必要时持续泵注。

5.3 室上性心动过速(supra-ventricular tachycardia, SVT)

SVT是指起源于希氏束分支以上部位的心动过速,包括房性心动过速(简称房速)、心房扑动(简称房扑)、房室结折返性心动过速(atrioventricular nodal reentrant tachycardia, AVNRT)及房室折返性心动过速(atrioventricular reentrant tachycardia, AVRT)。房速和房扑多见于器质性心肺疾病患者。室上速发作期禁忌接受任何非急诊手术。

5.3.1 术前评估及治疗 (1)术前确保无室上速发作,无血流动力学影响。可行动态心电图及动态血压,判断心律失常是否影响血压;(2)术前口服药物包括 β -受体阻滞剂、心律平等用至手术当日;(3)反复发作或者对药物治疗效果不佳的顽固性AVNRT患者,建议导管射频消融治疗;(4)对于术前存在可能需要紧急电复律的患者,术前均要提前放置好体外除颤电极,以备即刻进行电复律。

5.3.2 麻醉管理 (1)术前充分镇静,避免紧张等

诱发因素;(2)可以选用神经阻滞及椎管内麻醉,术中做好镇静镇痛;(3)术中室上速发作处理:①如血流动力学稳定,首先采用抑制迷走神经的措施,如颈动脉窦按摩或Valsalva动作;如无效,AVNRT者给予静脉腺苷(6 mg快速静脉注射,无效数分钟内可给予12 mg静脉推注),也可考虑静脉应用 β -受体阻滞剂或钙离子拮抗剂。AVRT血流动力学稳定者,静脉给予普罗帕酮(1.5~2.0 mg/kg缓慢静脉推注,注射时间>10 min);②如出现低血压,采用去氧肾上腺素、甲氧明等处理,不缓解即刻行同步直流电复律;(4)识别预激综合征:预激合并室上性心动过速发作者称为预激综合征(WPW综合征)。诊断主要靠心电图,心室预激产生早于正常QRS波的 δ 波,PR间期缩短(<0.12 s),QRS波增宽(≥ 0.11 s)。术中预激综合征急性发作需要紧急处理:①若为窄QRS波群心动过速并且血流动力学稳定,尝试迷走神经刺激法及腺苷,如无效或血流动力学不稳定,需紧急同步直流电复律(50~200 J,双相),仍无效即刻除颤(200 J,双相),同时启动紧急心肺复苏;②若为宽QRS波群心动过速者,禁用减慢房室结传导的药物如腺苷、钙通道阻滞剂、 β -受体阻滞剂、利多卡因、地高辛等药物;③特别注意,预激合并心房颤动和心房扑动往往是致命的,首选心脏电复律,禁忌应用钙通道阻滞剂、地高辛,可用药物普罗帕酮或伊布利特,不建议使用胺碘酮;(5)术中紧急电复律方法:①对于术中突发的急性不稳定性室性、室上性心动过速(如SVT、房颤、房扑),需要采用同步心脏电复律转复为慢心室率或将快速房扑房颤转为窦性心律;②电复律方法同上,如果首次电复律不成功,避免电极在同一部位及同一能量级再次操作,需要紧急局部移动电极位置并以50~100 J的幅度递增电复律能量,最大可用到双相波200 J,单相波300 J;③AHA及ESC均推荐电复律同时给予抗心律失常药如伊布利特、普罗帕酮,以减少可能室颤的阈值及维持转复后窦性心律,维持血钾、血镁在正常水平。

5.4 QT间期延长

QT间期延长综合征分为获得性和先天性。先天性QT间期延长综合征(LQTS)是一种常染色体遗传性心脏病,以反复发作晕厥、抽搐、甚至猝死为临床特征。ECG以校正QT间期(QTc)延长(女性QTc>470 ms,男性QTc>460 ms),T波异常为表现。QTc>500 ms者为高危象,QTc>600 ms者为极高危。LQTS可引起后除极化触发的PVC,引起折返性心室节律,表现为多形性室性心动过速,即尖端扭

转型室速(TdP),并可恶化为室颤。

5.4.1 术前准备 (1)术前积极纠正导致QT间期延长的因素,如保持血钾、血钙、血镁在正常范围高限,避免紧张等交感神经兴奋因素,术前适当镇静;(2)采用 β -受体阻滞剂进行治疗,持续至手术当天并维持整个围术期;(3)术前贴好体外除颤电极。

5.4.2 麻醉管理 (1)避免一切增加交感张力的因素,避免浅麻醉,区域阻滞者要做好镇静。麻醉前建立有创动脉监测,根据手术类型酌情考虑中心静脉建立;(2)维持术前血压、心率水平,围术期禁用氯胺酮、杜冷丁、羟考酮、丁丙诺啡可引起QT间期延长甚至TdP的药物。禁用氟哌利多和其他止吐药物如胃复安,禁用抗胆碱脂酶和抗胆碱能药物,尤其阿托品;(3)术中一旦发生TdP,静脉采用 β -受体阻滞剂、利多卡因,还可选择静脉推注硫酸镁2g(即使血镁正常),如TdP不终止,可重复应用硫酸镁2g。若TdP恶化为室颤或出现血流动力学障碍,应紧急电除颤。顽固性室颤者禁忌应用胺碘酮。

5.5 传导阻滞

根据2018年美国心脏病学会(ACC)、美国心脏协会(AHA)和美国心律学会(HRS)联合发布了《2018ACC/AHA/HRS心动过缓和心脏传导延迟评估和管理指南》,重新定义HR低于50次/min为心动过缓。

5.5.1 术前评估 (1)完全性左束支阻滞(left bundle branch block, LBBB)通常是严重心脏病如高血压、冠心病、主动脉瓣疾病或心肌病的标志,术前需要明确并对相关疾病进行积极治疗;(2)术前起搏器置入:①可疑病窦综合征、Ⅱ度房室传导阻滞伴血流动力学障碍、Ⅲ度房室传导阻滞者,在排除心肌缺血及器质性心脏病后可考虑异丙肾上腺素或阿托品试验,若反应欠佳,考虑临时或永久心脏起搏度过围术期;②完全性左束支阻滞合并Ⅰ度房室传导阻滞者,术前考虑临时起搏器置入;③术前无论原有或新发的完全性右束支或左束支(左前或左后分支)传导阻滞,若心率在正常范围,且无血流动力学变化,应积极纠正原发病,暂不处理,一旦出现双束支、三支传导阻滞时,要考虑安装临时起搏器;④高度房室传导阻滞尤其HR<40次/min或存在 ≥ 3 s停搏者,需要安置永久起搏器;(3)目前尚无证据表明全身麻醉或区域阻滞麻醉会增加预先存在的双束支传导阻滞的患者发展为Ⅲ度房室传导阻滞的风险,但需要注意术中及术后可能发展为高度房室传导阻滞者,需要积极预防及处理。

5.5.2 麻醉管理 (1)对于合并传导阻滞患者,麻

醉及术中用药要充分考虑到对心率的影响,注意防止加重已有的心动过缓或传导阻滞。麻醉前准备阿托品、山莨菪碱、异丙肾上腺素及多巴胺等;(2)LBBB患者置入中心静脉及肺动脉漂浮导管时,若出现RBBB极可能发生Ⅲ度房室传导阻滞,因此,尽可能避免放置漂浮导管,置入中心静脉管时注意深度,禁止触碰到右房;(3)有降低心率作用的麻醉药物如瑞芬太尼、丙泊酚、右美托咪定等,应用时谨慎;(4)对于未放置起搏器的高度房室传导阻滞的患者,术中阿托品及山莨菪碱可能无效,需要采用异丙肾上腺素提升心率,注意异丙肾上腺素的应用从小剂量开始,防止心率骤增及血压下降,尤其对于冠心病患者,需要高度警惕。

6 先天性心脏病患者非心脏手术围麻醉期管理流程及要点

先天性心脏病患者接受非心脏外科手术,围术期风险与合并先天性心脏病的种类、非心脏外科手术的风险及是否急诊有关。术前常常需要相关专业科室进行会诊与评估。

6.1 术前评估

6.1.1 心脏畸形种类 术前首先了解接受非心脏手术患者常见合并心脏畸形的种类,了解其病理生理变化以及各自的血流动力学特点,以指导麻醉计划。根据先天性心脏病围术期管理特点,分为发绀型和非发绀型先天性心脏病。

6.1.1.1 发绀型先天性心脏病 存在右向左分流或以右向左为主的双向分流,如法洛四联症、大动脉转位、完全性肺静脉异位引流、艾伯斯坦畸形等。

6.1.1.2 非发绀型先天性心脏病 (1)无分流:主动脉缩窄主动脉瓣狭窄;(2)有分流:最常见,如室间隔缺损、室间隔缺损、动脉导管未闭、心内膜垫缺损等。

6.1.2 术前把控要点 术前需要根据患者症状、体征、心脏病类型、影像学检查及实验室检查等,来判断患者的病情程度,必要时先行术前调整,选取最佳手术时机。如患者存在发绀、心力衰竭、肺动脉高压、严重心律失常,表明畸形导致的病理生理改变严重。

6.1.2.1 发绀型先天性心脏病 对于发绀型先天性心脏病患者,注意有无缺氧发作、红细胞压积(Hct)、Hb浓度等。若Hct极度升高,则患者的血液黏稠度高,易形成血栓,并且术前禁食会加重高血黏度的症状,并增加了脑血管血栓形成的风险,术前考虑积极补液,缓解血液黏稠,减少禁食水造成

的体循环容量不足。此外,发绀患者维生素K依赖性凝血因子、V因子和von Willebrand因子水平低,国际标准化比率升高及活化的部分凝血活酶时间延长,出血风险也相对增加,接受椎管内麻醉时要高度关注。

6.1.2.2 心力衰竭 先天性心脏病右心衰竭较左心衰竭常见,见于矫治或未矫治的先天性心脏病。术前充分了解原发心脏畸形的病理损害,通过心脏超声检查、实验室检查如血气分析、BNP及NT-proBNP、患者的活动耐量等决定是否手术及手术时机。

6.1.2.3 肺动脉高压 肺动脉高压特别是重度肺动脉高压患者(MPAP > 50 mmHg)是成人先天性心脏病患者接受非心脏手术面临的最高风险因素之一,多由左向右分流导致肺血流增加及肺血管阻力升高导致,如Eisenmenger综合征,术前往往需要口服降低肺血管阻力的靶向药物治疗,围术期风险高,容易发生猝死。成人先天性心脏病肺动脉高压还可由肺静脉高压引起,源于左心室舒张末期压力增高、肺静脉心房压增高或肺静脉狭窄等。不同原因导致的肺高压围术期处理原则略有不同,术前要明确。

6.1.2.4 心律失常 接受过心脏畸形矫正的患者,如房室间隔缺损修补术,心房手术或有心房扩张的患者,20%~45%会发生室上性心律失常,对药物治疗抵抗并容易导致血流动力学快速恶化。部分心功能受损的成人先天性心脏病患者可有室性心律失常,术前需要甄别是否植入永久性起搏器或心内除颤器。

6.1.2.5 先天性心脏病手术治疗后的患者 接受过先天性心脏病手术治疗的患者,包括完全矫治、姑息性治疗(如B-T分流术、部分或全部腔静脉肺动脉分流术),要熟知心脏姑息性矫治术后的病理生理学改变,麻醉管理仍具有挑战性。

6.2 麻醉管理

基于心脏的病损情况,相应病理生理改变以及非心脏手术对循环系统的影响,来确定术中的血流动力学目标,并做好应对严重突发事件准备。椎管内麻醉和神经阻滞因其良好的镇痛以及对循环干扰相对轻,在满足手术要求的前提下,优先选择。所有接受非心脏手术的先天性心脏病患者均建立有创动脉监测,酌情考虑中心静脉导管置入。麻醉前备好相应急救药品。

6.2.1 合并紫绀型先天性心脏病患者的麻醉管理

(1)维持一定的体循环阻力,避免血压下降加重右向左分流,避免浅麻醉导致交感张力增高诱发缺氧发作;(2)麻醉诱导时适当增加麻醉性镇痛药物剂量,

使用循环抑制较轻药物如依托咪酯,小儿非心脏手术麻醉诱导可采用氯胺酮或者七氟醚吸入诱导;(3)麻醉诱导及术中可采用去氧肾上腺素和/或去甲肾上腺素提高外周阻力以提高左心室压力,减少右向左分流,无心功能不全表现者,尽可能避免应用正性肌力药;(4)全身麻醉尽可能采用小潮气量快频率通气模式,避免机械通气增加患者肺血管阻力,影响静脉回流并加重右向左分流。避免缺氧及CO₂蓄积,根据血气结果进行纠正酸中毒。保证足够的血容量,积极输血补液防止低血容量及贫血;(5)注意右向左分流的先天性心脏病,静脉注射药物都可直接通过心内缺损,作用于体循环系统而使起效时间加快,因此注意缓慢用药;(6)尽可能早期拔管,必要时转入监护室进一步监测治疗。建议多模式镇痛;(7)围术期缺氧发作的预防及处理:围术期可因情绪紧张、气管插管及拔管刺激、浅麻醉、低血容量及低血压等诱发,重在预防。一旦发作,处理措施为:纯氧通气,血管收缩药提升体循环阻力,补充血容量,采用碳酸氢钠纠正酸中毒,同时考虑采用β-受体阻滞剂艾司洛尔(0.5~1.0 mg/kg)缓慢静脉注射减慢心率及降低心肌收缩力,缓解右心室流出道痉挛,增加肺血,减少右向左分流。注意β-受体阻滞剂的负性肌力作用,要在严密监测下由经验丰富的医师应用。

6.2.2 合并有分流非紫绀型先天性心脏病患者的麻醉管理 (1)术前测量四肢血压,除外可能合并的其他心血管系统畸形,如主动脉弓离断和缩窄;(2)全身麻醉可采用慢诱导方法,注意左向右分流对静脉用药的稀释作用导致起效延迟,防止药物过量;(3)全麻患者采用小潮气量高频率通气模式,维持肺-体循环阻力平衡,维持一定的麻醉深度,避免应激反应和气道高压;无肺动脉高压者避免过度通气,避免肺血过多;(4)房缺患者左心室相对较小,对容量负荷耐受性差,围术期防止液体摄入量过多、过快致急性心衰;注意术中体位改变、气腹压力等造成的回心血量增加导致心脏前负荷加重;(5)合并肺动脉高压左向右分流的先天性心脏病患者,围术期要避免体循环阻力降低和肺血管阻力增高,防止低血压,及时加用血管活性药物进行调整,可使用去甲肾上腺素维持术前血压状态。避免膨肺与使用PEEP,适当过度通气,避免缺氧及CO₂蓄积。适当控制液体,维护右心功能。拔除气管导管时避免呛咳,应在一定麻醉深度下清理呼吸道,待潮气量满意即拔除气管插管。

6.2.3 反常性栓塞(paradoxical embolism, PE) PE则是指来自右心或静脉系统的栓子,由右心系统通

过心内缺损到达左心,再进入体循环系统,特别是中枢神经系统,从而引起栓塞。存在心内缺损,右心压力持续性或短暂性增高并导致右向左分流的发生,尤其是已经存在右向左分流患者,是发生 PE 的基础。预防 PE 的措施包括:(1)特殊部位的手术操作,气体容易进入静脉系统形成气栓,如坐位手术、需要气腹下完成的手术等,应予以关注;(2)对于存在心内分流的患者,尤其右向左分流者,特别注意避免气体或其他颗粒进入静脉系统;(3)合理使用肌松药物,避免呛咳、避免人机对抗导致的肺动脉压力过高,从而避免一过性或持久性右向左分流,减少 PE 发生;(4)采用气腹下手术者,尽可能避免气腹压力过高,避免术野出血及长时间暴露在气腹之下。

6.3 术后管理

根据患者疾病的严重程度,手术类型和围术期过程对成人先天性心脏病患者进行术后分层管理。主要的术后风险与术前和术中风险一样,如出血、血栓形成、肺动脉高压恶化及节律异常。有严重先天性心脏病和(或)已经接受了高风险手术的患者应在有成人先天性心脏病患者护理经验的重症监护病房进行术后管理。此外,疼痛控制、容量管理、避免低血压以及必要的氧疗都是术后关注重点,需要麻醉医生、外科医生及先天性心脏病专家共同会诊商榷,以利安全度过围术期。

7 瓣膜性心脏病患者非心脏手术围麻醉期管理

瓣膜性心脏病患者非心脏手术的围术期风险和预后取决于瓣膜疾病的严重程度。狭窄性瓣膜病变的进展速度比反流性病变快、围术期风险更大,但是继发于感染性心内膜炎、腱索断裂和缺血性心脏病的瓣膜反流性疾病可以造成患者迅速死亡。

7.1 瓣膜性心脏病接受非心脏手术术前评估总原则

瓣膜性心脏病术前评估共同要点主要包括:(1)重点关注瓣膜受累的严重程度、心肌收缩力的受损程度、目前维持心输出量的代偿机制、是否存在其他瓣膜疾病、心律失常或其他器官系统疾病以及目前的药物治疗;(2)注重活动耐量的评估。失代偿心力衰竭(恶化或新出现的心衰或心功能Ⅳ级)状态,术前需要心脏专业医生参与评估与优化;(3)关注术前心脏彩色多普勒超声检查,注意结合患者的活动耐量、瓣膜的病理生理改变及 BNP,合理解读 EF 值;(4)关注人工心脏瓣膜或心房纤颤围术期抗凝治疗的桥接问题;(5)已具备瓣膜置换或修复适应证的患者接受非心脏手术,尤其接受创伤较大的手术,

术前需做好心外科可能干预的准备,包括体外循环的准备。

7.2 各类型瓣膜病术前评估重点

7.2.1 二尖瓣狭窄(mitral stenosis, MS) MS 患者常有风湿性心脏病病史,易伴随主动脉瓣疾病或二尖瓣反流。这类患者心输出量相对固定,代偿能力低。(1)轻、中度 MS,应控制好围术期心率,延长舒张期充盈时间,避免肺水肿;(2)以下情况建议优先处理心脏问题,择期手术取消或延期:①狭窄严重(瓣口面积 $<1.0\text{ cm}^2$),接受高风险非心脏手术前,建议先行球囊二尖瓣成形术,可能使患者获益;②达到心外科手术指征的 MS,包括:症状严重(如心功能Ⅲ或Ⅳ级)内科治疗预后不良,或瓣膜狭窄严重且合并肺动脉高压等;③MS 合并房颤及左心耳血栓者;(3)风湿性 MS 代偿期较长,当存在明显的临床症状时,往往病情较重。术前根据超声心动图结果、BNP 及 NT-proBNP 结果、是否存在房颤、肺动脉高压及右心功能不全等进行综合判断,优化内科治疗措施。症状严重的患者需要术前纠正心功能;房颤患者术前尽可能将心室率控制在 70~90 次/min,并根据血栓栓塞和出血的风险不同调整抗凝治疗,做好抗凝治疗的衔接。

7.2.2 二尖瓣关闭不全(mitral insufficiency or mitral regurgitation, MI 或 MR) 慢性 MR 围手术期耐受性一般较好,术前重点关注瓣膜关闭不全的发病原因及严重程度、是否合并心衰以及心衰严重程度。(1)分析病因,注意 MR 是否由心肌缺血或梗死造成,是否为 DCM 的瓣膜表现;(2)MR LVEF 可能被高估,需注意结合患者的活动耐量客观判断心功能状态。当超声提示 EF 降低,表明其左心室功能已有明显损害;(3)轻中度 MR 者且无症状者,排除冠心病等因素,在优化血流动力学的的基础上可以考虑直接手术;(4)MR 可与 MS、二尖瓣脱垂、结缔组织病或心肌病等共同慢性存在,逐渐进展直至晚期发生左心室功能不全之后出现症状。术前需要改善心衰及肺水肿症状,严重的急性 MR 需暂缓所有非急救手术,排除主动脉瓣病变后,可考虑在术前置入 IABP,以减轻左心室后负荷并增加舒张期冠脉灌注;(5)当超声提示左心室收缩末期径(LVESD) $\geq 40\text{ mm}$ 、LVEF $\leq 60\%$ 、反流量 $\geq 60\text{ mL}$ 、反流分数 $\geq 50\%$ 、反流孔面积 $\geq 0.4\text{ cm}^2$ 等时,均提示为二尖瓣重度返流。非急诊手术需要术前药物调整,或可能需要心外科干预。急诊手术、产科手术需要在心外科、体外循环准备下进行。

7.2.3 主动脉瓣狭窄(aortic stenosis, AS) AS 主要的病理生理改变是主动脉瓣口狭窄导致的左心室射血受阻以及左室内压力增加, 可以导致明显症状甚至猝死。此类患者对药物治疗的反应较差, 外科行瓣膜置换术是唯一有效的治疗手段。(1) 如果 AS 患者已有症状, 择期非心脏手术应延期或取消。若症状明显, 首先考虑主动脉瓣置换或扩张。高龄及身体状况差者, 可选择经导管主动脉瓣膜置入术(transcatheter aortic valve implantation, TAVI), 以防止猝死;(2) 主动脉瓣口面积 $<1\text{ cm}^2$ 或平均跨瓣压差 $>50\text{ mmHg}$ 者为重度 AS, 建议暂缓择期非心脏手术, 急诊及限期手术需要进一步多学科评价;(3) 平均跨瓣压差 $<50\text{ mmHg}$ 并且体能状态较好时(体能 $>4\text{ METS}$), 一般能耐受低中度危险操作, 应避免行高危手术、腹压增加的手术(如腹腔镜)或者血流动力学可能剧烈波动的手术, 如嗜铬细胞瘤;(4) AS 患者往往同时伴有冠心病, 术前需要检查冠脉病变, 做好术前准备, 尤其对于年龄 >50 岁的患者, 术前需要排除;(5) 关注左心室肥厚状况、有无心衰及严重性、是否存在主动脉瓣关闭不全或其他瓣膜病变。

7.2.4 主动脉瓣关闭不全(aortic insufficiency or aortic regurgitation, AI 或 AR) 返流性主动脉瓣膜损害所造成的危险要低于狭窄性瓣膜损害。术前重点关注瓣膜反流严重程度、左心室大小以及是否存在心衰, 同时注意有无主动脉根部扩张。术前适当降低后负荷, 防止高血压及心动过缓。(1) 若超声提示 LVESD $\geq 50\text{ mm}$ 、左心室舒张末期径(LVEDD) $\geq 65\text{ mm}$ 、LVEF $\leq 50\%$ 、反流量 $\geq 60\text{ mL}$ 、反流分数 $\geq 50\%$ 、反流孔面积 $\geq 0.3\text{ cm}^2$ 等, 均提示为主动脉瓣重度反流。尤其有相应临床表现者, 多具有心外科手术指征, 非急诊手术需要术前药物调整, 或可能需要先行心外科干预。急诊手术及产科手术需要在心外科、体外循环准备下进行;(2) 重度无临床表现的 AI 患者, 若患者活动耐量尚可, 在做好围术期维护的基础上, 多可耐受中低危手术。但对于接受高危手术及循环波动较大的手术, 需要权衡利弊;(3) 慢性 AI 患者往往脉压差大, 但合并心功能不全或急性 AI, 脉压并不增加。必要时行现在磁共振检查, 进一步明确患者的心功能状态, 同时排除可能合并的主动脉根部及升主动脉病变;(4) AI 患者若合并高血压, 术前需要严格控制血压减少反流;(5) 合并冠心病者必要时行冠脉 CT 或造影; 合并房颤者, 多需要抗凝治疗, 并做好围术期抗凝药物衔接;(6) 若为急性 AI, 往往存在严重的心功能不全, 禁忌任何非心脏手术。

7.2.5 三尖瓣关闭不全(tricuspid insufficiency or tricuspid regurgitation, TI 或 TR) TR 通常是功能性的, 继发于右心室扩大或肺动脉高压导致的三尖瓣环扩张往往提示病情严重。多数 TR 患者都并存明显的主动脉瓣或二尖瓣疾病, 因此, 应主要评估其他瓣膜的病变和肺高压程度。警惕 TR 导致的右心衰、肝淤血可导致肝功能减退及凝血功能异常、胸腔积液等。

7.2.6 人工瓣膜置换术后 了解原发病和人工瓣膜的类型, 对瓣膜本身结构与功能进行评估。接受生物瓣置换术后 3 个月及接受机械瓣置换者均需接受华法林抗凝治疗, 维持国际标准化比值(INR) $2\sim3$ 。需要关注:(1) 瓣膜置换手术后 3 个月内尽量避免非心脏手术;(2) 出血风险小的非心脏小手术, 包括诊断性内镜操作, 继续维持治疗水平 INR 的华法林治疗, 但需确认 INR ≤ 2.5 ;(3) 接受出血风险高的非心脏手术, 包括内镜下治疗, 需要进行低分子肝素“桥接抗凝”治疗。一般在术前 $4\sim5\text{ d}$ 停用华法林, 改皮下注射低分子肝素 5000 单位, 1 次/12 h, 术前 12 h 停用, 手术当天 INR <1.5 。术后外科明显渗血停止后, 立即开始应用低分子肝素, 剂量及方法同前, 同时开始服用华法林, 至 INR 达到规定的抗凝强度后停用低分子肝素;(4) 充分权衡椎管内麻醉的优点和可能造成硬膜外血肿的风险。

7.3 瓣膜性心脏病接受非心脏手术围术期麻醉管理要点

瓣膜性心脏病接受非心脏手术麻醉管理共性:(1) 保护各种代偿机制, 维持有效心输出量是围术期管理的关键;(2) 麻醉诱导前建议行有创动脉测压, 采用多导联心电图监测。根据瓣膜病严重程度及接受手术类型, 酌情考虑是否开放深静脉。危重患者大手术, 其循环需要精细调控, 建议使用 TEE 监测;(3) 在满足手术需求的情况下, 尽可能选择对循环干扰较小的麻醉方式, 如神经阻滞、椎管内麻醉等;(4) 对于瓣膜狭窄、心功能不全的患者, 全身麻醉尽可能避免药物引起的心肌抑制及后负荷降低, 麻醉诱导要缓慢, 注意药物起效时间, 选择对全身血管阻力影响小的静脉麻醉药, 如小剂量苯二氮䓬类加依托咪酯和阿片类, 不建议使用氯胺酮。麻醉维持可以选择氧化亚氮(N_2O)联合吸入性麻醉药和阿片类药物, 也可以采用丙泊酚联合瑞芬太尼持续泵注方式, 但注意手术结束前加用舒芬太尼进行镇痛衔接;(5) 一个瓣膜的 2 种病变(如 MS 合并 MR)或联合瓣膜病(如 MS 合并 AI)的麻醉处理比单个瓣膜病

变复杂,麻醉处理应首先针对病变最严重的瓣膜,同时兼顾另一病变瓣膜的情况;(6)提供完善的术后镇痛。

7.3.1 MS 麻醉处理的重点是维持其心输出量,维持前负荷相对充足、后负荷在正常范围,心率在正常略偏慢的水平,尽可能避免增加肺血管阻力的因素。原则包括:(1)避免窦性心动过速和心室率较快的心房纤颤。在镇静基础之上,可静脉注射适量 β -受体阻滞剂如艾司洛尔,以降低心室率至100次/min以下(或参照术前正常心室率水平),但是要注意其对血压的影响;(2)避免过量/过快输液以及过度头低位,以免诱发急性肺水肿;(3)重度MS患者应防止低血压,避免因体循环血压骤降而导致的代偿性心动过速。必要时可使用去甲肾上腺素或去氧肾上腺素维持血管张力,但勿使血压过高而影响左心室搏出量。无心衰者一般不考虑使用正性肌力药;(4)避免低氧血症和高碳酸血症,以免加重已存在的肺动脉高压和/或右心衰竭;(5)预防性使用抗生素以避免感染性心内膜炎发生。

7.3.2 MR 麻醉处理原则是预防和治疗心输出量的进一步减低,提高左心室前向搏出量,降低返流分数。主要包括:(1)维持正常或稍快心率,尽可能维持窦性心率,适度强心维持心肌收缩力,必要时考虑少量正性肌力药物如多巴胺维持血流动力学平稳;(2)维持恰当的前负荷,适当降低后负荷,避免体循环血管阻力增加过高过快,尤其避免血压增高的同时心率减慢,慎用或不用去氧肾上腺素或甲氧明;(3)避免增加肺血管阻力,机械通气模式须为静脉回流提供足够的时间。

7.3.3 AS AS患者接受非心脏手术麻醉处理的重点是维持其心输出量和预防低血压。(1)维持心脏正常的窦性节律,维持正常心室率,避免心动过速过缓。过快的心室率会降低心室的灌注及射血量,而心室率过慢又会导致左心室过度扩张;(2)维持一定体循环阻力,体循环阻力过低,舒张压随之下降,恶化冠脉系统灌注,可使用血管收缩药维持血压,慎用正性肌力药。注意外周血管阻力过高又可影响左心室射血,升压力度要缓和;(3)维持充足的前负荷,维持静脉回流和左心室灌注压力;(4)注意监测心电图以早期发现左心室心肌缺血;(5)严重AS患者一旦出现心搏骤停,复苏极难成功。做好处理严重突发事件的准备。

7.3.4 AI AI患者麻醉处理原则是保证足够的左心室前向血流,要点包括:(1)维持正常的前负荷;(2)维持术前心率或稍快心室率,使之不低于80次/min;

(3)避免体循环血管阻力过高,以利于左心室前向射血,使用升压药物时须缓和;(4)尽可能减轻药物所致的心肌抑制,适度强心。

7.3.5 TR TR患者的管理目标是控制心率在正常稍高水平,并维持适当前负荷以增加前向血流,尽可能避免任何有可能增加肺动脉压力的药物和事件,如 N_2O 、低氧血症和高碳酸血症等,尤其注意 CO_2 气腹带来的影响。

多数TR患者对麻醉耐受良好,但若合并重度肺动脉高压与右心衰时病情相对严重,必要时考虑降低肺血管阻力并适当给予磷酸二酯酶抑制剂,但可能需要同时加用去甲肾上腺素维持血压。

7.3.6 人工瓣膜 这类患者在接受非心脏手术时,首先权衡麻醉方式,主要是人工瓣膜抗凝治疗问题。目前基本共识:使用抗凝药物治疗的患者能否接受硬膜外或蛛网膜下腔麻醉,以及何时移除导管,取决于患者的具体状况。同时围术期兼顾出血及栓塞风险。

参考文献:

- [1] FLEISHER L A, FLEISCHMANN K E, AUERBACH A D, 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.
- [2] NISHIMURA R A, OTTO C M, BONOW R O, et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines[J/OL]. J Am Coll Cardiol, 2014, 63(22): e57 - e185. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.02.536.
- [3] KRICHEVSKIY L A, KOZLOV I A. Natriuretic peptides in cardiac anesthesia and intensive care[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2019, 33(5): 1407 - 1419. DOI: 10.1053/j.jvca.2018.08.019.
- [4] DUCPEPE M, 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.
- [5] 中华医学会麻醉学分会. 中国麻醉学指南与专家共识[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 215 - 221.
- [6] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟(中国), 中华医学会心血管病学分会, 等. 中国高血压防治指南(2018年修订版)[J]. 中国心血管杂志, 2019, 24(1): 24 - 56. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2019.01.002.
- [7] WALSH M, DEVEREAUX P J, GARG A X, et al. Relationship between intraoperative mean arterial pressure and clinical outcomes after noncardiac surgery: toward an empirical definition of hypotension

- [J]. *Anesthesiology*, 2013, 119(3): 507–515. DOI: 10.1097/ALN.0b013e3182a10e26.
- [8] WRIGHT J T, FINE L J, LACKLAND D T, et al. Evidence supporting a systolic blood pressure goal of less than 150 mmHg in patients aged 60 years or older: the minority view[J]. *Ann Intern Med*, 2014, 160(7): 499–503. DOI: 10.7326/M13–2981.
- [9] 中国心胸血管麻醉学会, 北京高血压防治协会. 围术期高血压管理专家共识[J]. *临床麻醉学杂志*, 2016, 32(3): 295–297.
- [10] 中华医学会麻醉学分会 $\alpha 1$ 激动剂围术期应用专家组. $\alpha 1$ 肾上腺素能受体激动剂围术期应用专家共识(2017版)[J]. *临床麻醉学杂志*, 2017, 33(2): 186–192.
- [11] 王甜, 朱斌. 卵圆孔未闭患者的围术期危害与防治[J]. *中国医学科学院学报*, 2015, 37(4): 470–474. DOI: 10.3881/j.issn.1000–503X.2015.04.018.
- [12] STOUT K K, DANIELS C J, ABOULHOSN J A, et al. 2018 AHA/ACC guideline for the management of adults with congenital heart disease: Executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines [J/OL]. *Circulation*, 2019, 139(14): e637–e697. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000602.
- [13] WEALE J, KELLEHER A A. Adult congenital heart disease [J/OL]. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine*, 2018; S14720299 18300857. DOI: 10.1016/j.mpaic.2018.03.013.
- [14] NASR V G, GOTTLIEB E A, ADLER A C, et al. Selected 2018 Highlights in Congenital Cardiac Anesthesia[J/OL]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2019, 33(10): 2833–2842. DOI: 10.1053/j.jvca.2019.03.013.
- [15] BLESSBERGER H, KAMMLER J, DOMANOVITS H, et al. Perioperative beta-blockers for preventing surgery-related mortality and morbidity[J/OL]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2018, 3(3): CD004476. DOI: 10.1002/14651858.CD004476.pub3.
- [16] BANERJEE S, ANGIOLILLO D J, BODEN W E. Use of antiplatelet therapy/DAPT for Post-PCI patients undergoing noncardiac surgery [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2017, 69(14): 1861–1870. DOI: 10.1016/j.jacc.2017.02.012.
- [17] DEVEREAUX P J, MRKOBRADE M, SESSLER D I, et al. Aspirin in patients undergoing noncardiac surgery[J]. *N Engl J Med*, 2014, 370(16): 1494–1503. DOI: 10.1056/NEJMoa1401105.
- [18] BANGASH M N, KONG M L, PEARSE R M. Use of inotropes and vasopressor agents in critically ill patients [J]. *Br J Pharmacol*, 2012, 165(7): 2015–2033. DOI: 10.1111/j.1476–5381.2011.01588.x.
- [19] JANUZZI J L JR, CHEN-TOURNOUX A A, CHRISTENSON R H, et al. N-Terminal Pro-B-Type natriuretic peptide in the emergency department the ICON-RELOADED study[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2018, 71(11): 1191–1200. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.01.021.
- [20] DUCAPPE 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.
- [21] JAPP A G, GULATI A, COOK S A, et al. The diagnosis and evaluation of dilated cardiomyopathy [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2016, 67(25): 2996–3010. DOI: 10.1016/j.jacc.2016.03.590.
- [22] PONIKOWSKI P, VOORS A A, ANKER S D, et al. 2016 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: the task force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC[J]. *Eur J Heart Fail*, 2016, 18(8): 891–975. DOI: 10.1002/ehf.592.
- [23] ELLIOTT P M, ANASTASAKIS A, BORGER M A, et al. 2014 ESC Guidelines on diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy: the task force for the diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. *Eur Heart J*, 2014, 35(39): 2733–2739. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu284.
- [24] 中华医学会心血管病学分会, 中国心肌炎心肌病协作组. 中国扩张型心肌病诊断和治疗指南[J]. *临床心血管病杂志*, 2018, 34(5): 421–434. DOI: 10.13201/j.issn.1001–1439.2018.05.001.
- [25] 中华医学会心血管病学分会中国成人肥厚型心肌病诊断与治疗指南编写组, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国成人肥厚型心肌病诊断与治疗指南[J]. *中华心血管病杂志*, 2017, 45(12): 1015–1032. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253–3758.2017.12.005.
- [26] KUSUMOTO F M, SCHOENFELD M H, BARRETT C, et al. 2018 ACC/AHA/HRS guideline on the evaluation and management of patients with bradycardia and cardiac conduction delay. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society [J/OL]. *Heart Rhythm*, 2019, 16(9): e227–e279. DOI: 10.1016/j.hrthm.2018.10.036.
- [27] LIP G Y H, BANERJEE A, BORIANI G, et al. Antithrombotic therapy for atrial fibrillation: CHEST guideline and expert panel report[J]. *Chest*, 2018, 154(5): 1121–1201. DOI: 10.1016/j.chest.2018.07.040.
- [28] ELBANHAWY N, CHALIL S, ABOZGUIA K. Brady arrhythmias for the internist[J]. *Med Clin North Am*, 2019, 103(5): 897–912. DOI: 10.1016/j.mcna.2019.05.003.
- [29] 中华医学会心电生理和起搏分会, 中国医师协会心律学专业委员会. 室性心律失常中国专家共识[J]. *中华心律失常学杂志*, 2016, 20(4): 279–326. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007–6638.2016.04.002.
- [30] CALKINS H, HINDRICKS G, CAPPATO R, et al. 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHRS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation [J/OL]. *Europace*, 2018, 20(1): e1–e160. DOI: 10.1093/europace/eux274.
- [31] DALIA A A, KUO A, VANNEMAN M, et al. Anesthesiologists Guide to the 2019 AHA/ACC/HRS focused update for the management of patients with atrial fibrillation[J/OL]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2020, 34(7): 1925–1932. DOI: 10.1053/j.jvca.2019.08.046.

(本文编辑: 谢彦菊)