

• 指南与规范 •

《心脏手术围术期监护：ERAS 心脏协会、ERAS 国际协会和美国胸外科医师协会联合共识声明》解读



蒙延海¹, 常硕¹, 尚基高¹, 李泽蒙¹, 张燕搏¹, 王水云²

1. 中国医学科学院 北京协和医学院 国家心血管病中心 阜外医院 心血管疾病国家重点实验室 成人术后恢复中心 (北京 100037)

2. 中国医学科学院 北京协和医学院 国家心血管病中心 阜外医院 心血管疾病国家重点实验室 成人外科中心 (北京 100037)

【摘要】 加速康复外科 (enhanced recovery after surgery, ERAS) 可减少手术损伤\促进恢复, 并在不同类型手术中改善术后结果。ERAS 的核心原则之一是提供程序化的循证围术期干预措施。随着心脏手术 ERAS 相关干预措施的进步, 国际多学科专家小组通过获得潜在的 ERAS 元素列表, 回顾文献, 发布了 ERAS 每个主题领域的临床实践声明。2024 版《心脏手术围术期监护: ERAS 心脏协会、ERAS 国际协会和美国胸外科医师协会联合共识声明》由 2019 版《心脏手术围术期监护指南: ERAS 协会建议》发展而来, 共识声明小组由心脏外科医师、麻醉医师、重症监护医师和护士等多学科专家, 基于个人的 ERAS 专业知识和经验形成。本文对 2024 版共识的变化和新的声明进行了解读, 可为成人心脏手术患者最佳围术期实践提供基础。

【关键词】 加速康复外科; 心脏手术; 围术期; 共识; 解读

Interpretation of perioperative care in cardiac surgery: A joint consensus statement by the Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Cardiac Society, ERAS International Society, and the Society of Thoracic Surgeons (STS)

MENG Yanhai¹, CHANG Shuo¹, SHANG Jigao¹, LI Zemeng¹, ZHANG Yanbo¹, WANG Shuiyun²

1. Adult Surgery ICU, State Key Laboratory of Cardiovascular Disease, Fuwai Hospital, National Center for Cardiovascular Diseases, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing, 100037, P. R. China

2. Adult Surgery, State Key Laboratory of Cardiovascular Disease, Fuwai Hospital, National Center for Cardiovascular Diseases, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing, 100037, P. R. China

Corresponding authors: ZHANG Yanbo, Email: yanbozhang@126.com; WANG Shuiyun, Email: wsymd@sina.com

【Abstract】 Enhanced recovery after surgery (ERAS) has been proven to reduce surgical injuries, promote recovery, and improve postoperative outcomes in different types of surgeries. A core principle of ERAS is to provide programmatic evidence-based perioperative interventions. An international multidisciplinary expert group provided a statement on clinical practice in each thematic area of ERAS by obtaining a list of potential ERAS elements, and reviewing literature. The version 2024 of "Perioperative care in cardiac surgery: A joint consensus statement by the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Cardiac Society, ERAS International Society, and the Society of Thoracic Surgeons (STS)" is developed from the version 2019 of "Guidelines for perioperative care in cardiac surgery: Enhanced Recovery after Surgery Society recommendations". The consensus statement group was composed of multidisciplinary experts such as cardiac surgeons, anesthesiologists, intensive care physicians, and nurses, based on personal ERAS knowledge and experience. This article interprets the changes and new statements in the 2024 consensus, which can provide a foundation for the best perioperative practices for adult cardiac surgery patients.

DOI: 10.7507/1007-4848.202408047

基金项目: 中央高水平医院临床科研业务费 (2023-GSP-QN-14; 2022-GSP-GG-29; 2023-GSP-GG-11); 中国医学科学院医学与健康科技创新工程重大协同创新项目 (2023-I2M-1-001)

通信作者: 张燕搏, Email: yanbozhang@126.com; 王水云, Email: wsymd@sina.com



【Key words】 Enhanced recovery after surgery; cardiac surgery; perioperative period; consensus; interpretation

Foundation items: National High Level Hospital Clinical Research Funding (2023-GSP-QN-14; 2022-GSP-GG-29; 2023-GSP-GG-11); CAMS Innovation Fund for Medical Sciences (2023-I2M-1-001)

加速康复外科 (enhanced recovery after surgery, ERAS) 心脏协会、ERAS 国际协会和美国胸外科医师协会 (Society of Thoracic Surgeons, STS) 于 2024 年 4 月发布了最新的心脏手术围术期监护联合共识声明 (简称 2024 版共识)^[1]。该声明的第一版发布于 2019 年 (简称 2019 版共识)^[2]。近年来, 随着 ERAS 理念和研究的不断发展, 心脏手术 ERAS 取得很大进步, 临床数据以及对其他潜在围术期策略的认识都需要进行更新。因此, ERAS 心脏协会与 ERAS 国际协会合作组织专家委员会制定 2024 版共识, 以优化对成人心脏外科患者的监护。2024 版共识较 2019 版有较大变化, 我们就新共识的主要特点和内容进行解读。

1 2024 版共识更新变化

1.1 文献质量分级差异和证据级别变化, 无推荐等级

2024 版共识与 2019 版共识相比, 主要差异在于推荐强度和文献质量分级差异。2019 版共识采用美国心脏病学会/美国心脏协会临床实践指南的常规方法, 包括证据级别和推荐级别^[2]。2024 版共识根据进一步研究可能对干预效果产生重要影响的可能性, 将证据质量简化为仅按高、中、低进行排序 (表 1)。

作者^[1]指出, 2024 版共识是对最近已发表证据和专家意见进行审查的结果。虽然 2024 版共识反映了临床上可应用的证据, 限于研究设计、入选患者特征、不同区域和国际实践模式及手术复杂性等, 2024 版共识不应该被认为是监护的标准和临床判断的替代。根据患者偏好、临床状况、当地专业知识或其他已发表文献等具体情况, 声明小组鼓励使用者和其团队偏离这些建议。因此, 声明并未描述推荐级别。

1.2 增加了一般元素和多阶段过程管理

2019 版共识主要包括术前、术中和术后的处理建议^[3], 2024 版共识增加了一般元素和多阶段过程管理建议, 体现了心脏手术 ERAS 过程的复杂性和特殊性, 为不同外科 ERAS 指南或专家共识提供了方向。一般元素包括医患共享决策、建议组建多学科团队 (multidisciplinary team, MDT)、依从性和结果审计等主题。多阶段过程管理强调整个围术期

的序贯管理, 包括目标导向疗法、多模式镇痛和局部镇痛、患者血液管理计划、术后心房颤动预防 (postoperative atrial fibrillation, POAF)、术后谵妄预防和处理、手术部位感染预防等主题。

1.3 证据级别多为中等或低等, 高级别证据较少

与非心脏手术 ERAS 过程相比, 心脏 ERAS 还处于起步阶段。这可能是由于心脏手术的研究比其他手术领域更困难, 体现在手术的复杂性, 每例患者的并发症发生率和手术风险的巨大差异, 以及每个心脏外科病例所涉及的多种学科^[4]。在心脏 ERAS 过程的许多领域还需进行进一步研究, 因此有高质量证据支持的建议仅有 3 项: (1) 谵妄筛查和预防策略; (2) 预防手术部位感染; (3) 采用肺保护策略的机械通气。

1.4 删减与新增主题

与 2019 版共识相比^[3], 2024 版共识并没有讨论某些主题, 如术前碳水化合物负荷、吸烟和饮酒、避免体温过高、刚性胸骨固定、氨甲环酸或氨基己酸、持续低温、胸腔引流管管理和血栓预防等。2024 版共识新增加项目包括术中经食管超声心动图 (transesophageal echocardiography, TEE)、肺动脉导管应用、中枢神经系统检测、保护性肺通气和体外循环过程中通气、局部镇痛及患者血液管理计划等建议 (表 1)。

2 2024 版共识更新及重要内容

2.1 一般元素

此部分在 2019 版共识属于术前处理措施, 2024 版共识专门设置成一个章节, 强调了医患沟通, 进一步指出需要有效的围术期 MDT 来促进 ERAS 的实施和维持。

2.1.1 共享决策、患者参与和教育 患者及其社会网络的参与是围术期监护的重要组成部分, 以促进教育和病患建立实际期望^[5]。可使用数字技术, 包括可穿戴远程监测器和交互式应用程序增强患者参与度^[6]。

2.1.2 建立多学科团队 心脏手术围术期 MDT 传统上包括心脏外科学专家、重症监护医师、灌注师、心脏康复专家、麻醉师、护士、药剂师和营养师等, 有效的 MDT 是 ERAS 成功的促进因素^[7]。

2.1.3 依从性和结果审计 专家共识^[8]指出可利

表 1 2024 版 ERAS 心脏术后联合专家共识主题、内容及证据等级

主题	声明内容	证据等级
一般元素		
共享决策、患者参与和教育	通过纳入共享决策的原则，提高患者的参与度	低
建立多学科团队	通过建立多学科团队，包括专门的协调员，作为心脏团队的延伸，促进 ERAS 的实施和维持	中
依从性和结果审计	常规审计和评估围术期流程措施依从性和临床结果是高质量围术期监护的必要组成部分	中
术前处理措施		
术前筛查和风险评估	多方面的患者筛查和风险评估改善了知情同意过程，并允许先进的围术期计划	中
康复治疗	多种形式康复可考虑在非紧急心脏手术前优化患者	低
术前禁食水	在评估误吸的潜在危险因素后，限制透明液体 (>术前 2 h) 是合理的	低
术中处理措施		
术中经食管超声心动图 [#]	鼓励中或高度并发症和死亡风险的围术期患者行经食管超声心动图	中
保护性肺通气 [#]	机械通气和肺保护策略与改善力学和减少肺部并发症相关	高
体外循环过程中通气 [#]	机械通气在体外循环过程中的作用尚不确定	中
肺动脉导管应用 [#]	在低风险患者或手术中使用肺动脉导管可导致更多的卫生保健资源利用，但不会降低并发症发生率或死亡率	中
中枢神经系统监测 [#]	中枢神经系统监测可能提供神经风险的早期指示，但需要进一步研究来确定预防和减轻损伤的策略	中
预防术后恶心和呕吐	标准化的危险因素评估和预防可以预防术后恶心和呕吐	中
目标导向灌注 [#]	目标导向灌注可能在预防与体外循环相关的器官损伤中发挥作用	低
术后处理措施		
早拔管策略	促进手术后 6 h 内拔管的结构化策略是安全的，并有可能促进择期手术后的恢复	中
术中拔管 [#]	高选择性的术中或术后立即拔管可能适合于接受低风险心脏手术患者	低
急性肾损伤预防与管理	常规筛查，并在适当情况下使用综合治疗监护束可降低术后急性肾损伤发生率和严重程度	中
术后活动和胸骨预防措施 [#]	术后早期下床活动和上肢运动的耐受性良好，并与加速恢复相关	中
多阶段过程管理		
目标导向治疗	目标导向的液体和血流动力学治疗可指导围术期复苏，防止术后器官损伤	中
减少阿片类药物疼痛管理	多模式方法减少了对阿片类药物的依赖，并优化了围术期疼痛管理	中
局部镇痛 [#]	胸壁局部镇痛是围术期疼痛管理的有效组成部分	中
患者血液管理计划 [#]	通过实施全面的患者血液管理计划，优化血液产品利用和相关结果	中
术后心房颤动预防 [#]	术后心房颤动通过使用多方面的预防策略得到最佳解决	中
系统的谵妄筛查和预防	常规使用系统的谵妄筛查工具和非药理学策略有助于识别和预防术后谵妄	高
手术部位感染预防束	基于循证的最佳实践的联合应用可以预防手术部位感染	高

#：2024 版共识新增加内容；ERAS：加速康复外科

用 STS 数据库指导质量改进计划，并扩大当前数据集加入围术期监护的特定变量。通过定期审计 ERAS 依从性，协助识别监护要素和临床结果之间的联系，并强调 ERAS 迭代和改进的机会^[9]。

2.2 术前处理措施

2024 版共识术前处理措施项目有所减少，核心内容主要包括术前筛查和风险评估、术前康复和禁食、禁水等部分。

2.2.1 术前筛查和风险评估 术前风险评估对于确定患者是否适合手术和确定需要优化的领域很重要。术前实验室和评估标准^[10]包括 STS 预测死亡风险和欧洲心脏手术风险评估系统 II (EuroSCORE II) 评分、衰弱性评估、谵妄风险因素、糖化血红蛋白增高、血清白蛋白下降、尿白蛋白、阻塞性睡眠呼吸暂停筛查、阿片类药物耐受性评估等，有助于外科医师和患者在考虑手术时的共享决策。

2.2.2 康复治疗 心脏手术与身体压力的显著增加相关,特别是在生理储备减少的虚弱老年人。先前研究^[11]发现,50%接受心脏手术的老年患者是虚弱的。这些患者通常术后并发症发生率与死亡率较高、住院时间延长以及医疗花费增加^[12]。营养不良及术前可能延长的等待时间导致患者担忧和恐惧加剧上述情况^[13]。术前康复过程可通过提高身体和情绪的恢复力,使患者能够承受手术带来的压力。

全面康复计划包括教育、营养优化、运动训练、社会支持和减少焦虑,围术期团队可以选择对术前虚弱、营养不良和认知/情绪等实施评估和优化策略,为手术干预做准备^[14]。

2.2.3 术前禁食、禁水 主要关注的问题是在麻醉诱导和维持期间发生误吸的风险。接受心脏手术患者有几个危险因素,可能会增加他们误吸的风险,包括非择期手术、低心排血量、胃排空延迟和频繁应用 TEE^[15]。因此,有必要对心脏手术中禁食水时间进行进一步研究。

2.3 术中处理措施

与 2019 版共识相比,2024 版共识的术中建议有很大不同,7 项建议中有 6 项为新增(表 1)。术中处理措施包括 TEE 和肺动脉导管的应用、肺保护性通气和体外循环中通气、中枢神经系统监测,以及术后恶心呕吐的预防和目标导向灌注治疗。

2.3.1 术中经食管超声心动图 TEE 有助于手术计划,特别是对于患有瓣膜病理(如风湿性、继发性或感染性病因)或先天性异常患者。TEE 不仅用于实时评估手术修复的充分性,而且与卒中、再手术和心脏瓣膜手术 30 d 死亡率降低有关^[16]。TEE 可以评估瓣膜紊乱、局部室壁运动异常、整体室室功能和血流动力学损害的病因,所有这些都对心脏手术过程和麻醉决策有积极影响。

2.3.2 保护性肺通气 心脏手术术后多达 25% 的患者出现肺部并发症,导致住院时间延长、死亡率增加^[17]。低潮气量通气(6~8 mL/kg 预测体重),结合呼气末正压(positive end-expiratory pressure, PEEP)和肺复张操作,可减少术后肺部并发症^[18]。目前肺保护性通气策略除针对低潮气量和 PEEP 外,越来越关注更低的跨肺压(即驱动压)^[19]。最近一项调查术中机械通气对心脏手术后肺部并发症影响的观察性研究^[20]表明,术中应用肺保护通气束,包括低潮气量、驱动压<16 cm H₂O(1 cm H₂O=0.098 kPa)和 PEEP≥5 cm H₂O,与减少心脏手术后肺部并发症独立相关。

2.3.3 体外循环过程中通气 体外循环期间允许停

止肺通气以改善手术暴露。观察性数据^[21]表明,体外循环期间持续正压可改善术后气体交换,预防术后并发症。随机对照研究^[22]没有发现通气和非通气策略对术后并发症影响的差异。因此,机械通气在体外循环过程中的作用尚不确定。

2.3.4 肺动脉导管应用 肺动脉导管在高危人群或临床失代偿患者中的益处尚不确定。最近一项纳入>200 万患者的观察性试验^[23]发现,与未使用肺动脉导管相比,使用肺动脉导管的高危患者(即老年人、充血性心力衰竭、肺动脉高压)或高风险操作(即多个瓣膜手术)与机械通气和住院时间延长相关。高危人群中选择性使用肺动脉导管可能安全并可能有潜在益处,但需要更多的前瞻性研究来证实这一假设。

2.3.5 中枢神经系统监测 冠状动脉旁路移植术(coronary artery bypass grafting, CABG)患者术中中枢神经系统监测,可识别和预防脑灌注不良,确保麻醉药的充分滴定,以防止术后神经认知功能障碍,避免麻醉深度过深。最近一项前瞻性随机对照研究的 Meta 分析^[24]显示,在心脏手术中使用近红外光谱相关的管理有助于预防术后认知功能障碍。但目前尚不清楚哪种干预措施是预防 CABG 患者神经系统疾病的最佳方法。

2.3.6 预防术后恶心和呕吐 最近指南建议筛查术后恶心和呕吐(postoperative nausea and vomiting, PONV)的危险因素^[25],实施患者特异性预防和治疗策略,包含多模式 PONV 预防(危险因素包括女性、非吸烟者、有 PONV 或晕动病病史、术后阿片类药物使用)。

2.3.7 目标导向灌注 目标导向灌注通过建立一种正式的算法来定量流速、血红蛋白水平和血管活性药物滴定,实现氧的靶向输送(oxygen delivery, DO₂)。研究^[26]表明,维持 DO₂≥280 mL/(min·m²)与急性肾损伤(acute kidney injury, AKI)发生率下降有关。

2.4 术后处理措施

术后处理措施主要包括术后早拔管和术中拔管、AKI 的预防和管理以及术后早期活动和胸骨预防措施。

2.4.1 早拔管策略 常规低风险和某些高风险(如主动脉根部、升主动脉修复)择期心脏手术的术后早期拔管(<术后 6 h)是安全的^[27]。在适当的人员配备和监督下早拔管也适用于夜间拔管。质量改进研究^[28]证实,实施结构化拔管方案可缩短呼吸机辅助时间。对于接受心室辅助装置、心脏移植或急

诊手术患者应谨慎, 这些人群通常未在早期拔管时进行研究。

2.4.2 术中拔管 对术中和术后立即拔管(<1 h)进行了调查, 已发表文献^[29]表明这种做法与标准拔管方案相比, 再插管和总体并发症发生率相似。但是考虑到心脏手术的某些特点, 包括术后早期出血、酸中毒和延迟苏醒的可能性, 在术中拔管经验有限的中心可使用预测拔管评分或形成术中麻醉一致意见。

2.4.3 急性肾损伤预防与管理 约20%~40%的患者在心脏手术后经历AKI, 血肌酐和尿量是肾小球滤过率的替代标志物, 并不能早期预测AKI发生。新的肾脏生物标志物可以在血肌酐上升之前预测和检测AKI, 从而允许更早地启动预防措施, 如术前尿中尿调素(UrM)、术后尿中金属蛋白酶组织抑制剂2(TIMP-2)和胰岛素样生长因子结合蛋白7(IGFBP7)^[30]。早期实施改善全球肾脏病预后组织(Kidney Disease: Improving Global Outcomes, KDIGO)监护方案, 包括连续监测血肌酐、严格的尿量量化、基于先进算法的容量置换、维护血流动力学目标、避免肾毒性药物, 可降低心脏术后Ⅱ期和Ⅲ期AKI发生率^[31]。

2.4.4 术后活动和胸骨预防措施 同其他手术后类似, 在心脏手术中早期下床活动是安全的, 并与减少肺不张、降低胸腔积液和肺炎发生率以及更短的重症监护(intensive care unit, ICU)时间相关^[32]。早期上肢运动可避免胸骨过度紧张, 且安全、有效, 能替代传统的限制性胸骨预防措施^[33]。

2.5 多阶段过程管理

2024版共识增加了心脏手术整个围术期阶段都需关注的处理措施, 包括目标导向治疗、围术期多模式疼痛管理和局部镇痛、患者血液管理、POAF预防和处理、术后谵妄的筛查和预防以及手术部位感染的预防等。

2.5.1 目标导向治疗 目标导向的血流动力学和液体治疗(goal-directed hemodynamic and fluid therapy, GDT)通过提供液体、血管升压药和正性肌力药物来实现特定的血流动力学终点。尽管GDT对心脏手术可能有益, 但还需进一步的研究来确定理想的监测指标和算法。

2.5.2 减少阿片类药物应用的疼痛管理 疼痛可能导致术后并发症、患者体验不良和慢性疼痛风险增加。阿片类药物虽然在镇痛方面有效, 但有许多副作用, 阻碍恢复并产生负面的患者体验。多模式镇痛旨在通过使用替代疗法来减少或消除对阿片类

药物的依赖, 这是加强恢复的基础之一^[34]。尽管心脏手术的多模式镇痛一直是最近综述的主题, 但前瞻性数据有限。另外, 关于单个非阿片类药物在心脏手术中的使用和有效性的数据有限。将多模式镇痛纳入心脏ERAS计划需要对每种镇痛方案进行评估, 包括假定的益处、预期的风险和不良反应、成本和实施障碍。

2.5.3 局部镇痛 很多文献评估了硬膜外、鞘内和局部镇痛在心脏手术中的有效性。一项包含69篇研究共计4860例患者的Meta分析^[35]显示, 使用硬膜外镇痛可减轻疼痛、呼吸抑制与心律失常, 缩短插管时间。近年来, 各种椎旁和胸壁区域麻醉技术的分类和应用迅速发展。最近系统评价^[36]显示, 与单独使用全身镇痛药相比, 这些阻滞可能有助于减轻疼痛和减少阿片类药物的使用。然而, 由于样本量小、方法学质量差、异质性高, 阻碍了比较各种技术的相对有效性, 需进一步研究。

2.5.4 患者血液管理计划 患者血液管理(patient blood management, PBM)包括建立一个全面的计划, 以应用最佳实践来指导当地使用异体血液制品。心脏外科的观察性研究^[37]发现, PBM与输血量降低、出血事件减少、AKI发生率降低、感染发生率降低、住院时间缩短和医疗费用下降之间存在相关性, 血液管理指标在外科专业中获益最大的是心脏手术。PBM项目的主要组成部分^[38]包括: (1)术前贫血和缺铁筛查和优化; (2)减少术中出血或血液稀释; (3)允许术中和术后贫血。

2.5.5 POAF预防 POAF与围术期卒中、早期和晚期死亡风险增加、住院时间延长、费用增加相关, 心房颤动卒中风险(CHA₂DS₂-VASc)评分已被证明是POAF发展的独立预测因素^[39]。手术前后给予预防性β受体阻滞剂和胺碘酮, 均可降低POAF发生率。

2.5.6 系统的谵妄筛查和预防 心脏术后20%~50%的患者发生谵妄, 并与住院和长期生存率降低有关^[40]。早期谵妄识别对谵妄的管理至关重要, 应从术前阶段开始, 通过识别导致谵妄发展的关键危险因素。在术后阶段, 应在ICU中使用系统的谵妄筛查工具评估谵妄表现(即低活跃度、高活跃度和混合), 作为常规监测的一部分。

一旦检测到谵妄, 重要的是要确定潜在的原因(如疼痛、低氧血症、低心排血量和脓毒症), 并进行适当的治疗。研究^[41]并不支持使用预防性药物减少ICU中谵妄的发生。抗精神病药物的使用应仅限于出现严重症状或构成安全风险的患者。

相比之下,非药物策略仍然是管理的一线组成部分^[42],应该考虑实施 ICU “ABCDEF 束”(A:评估、预防和管理疼痛;B:自主觉醒和自主呼吸试验;C:镇痛和镇静的选择;D:谵妄评估、预防和管理;E:早期活动和锻炼;F:家庭参与和授权)。

2.5.7 手术部位感染预防束 围术期多种策略可降低术后手术部位感染发生率,包括行为因素,比如术前戒烟、手术部位准备与洗必泰清洁和理发、局部鼻内葡萄球菌去定植的抗菌预防和适当抗生素、正常血糖的常规维持等。研究^[43]表明多因素的联合应用可减少术后感染。

3 未分级的监护元素,未来的方向

2024 版共识仍然有需要建议但是没有提出或者证据不足的方面。与上一次迭代一样,2024 版共识暗示了未来的发展方向,并将在下一次 ERAS 发表之前进行分析。作者将早期胸腔引流管和导管拔除、术后声带损伤、肝素诱导的血小板减少的预防和管理、慢性阿片类药物患者的建议以及微创心脏手术作为下一步的探索。此外,使用机械循环支持装置的患者,如主动脉内球囊泵、临时或更持久的心室辅助装置,将同样受益于基于证据的围术期监护路径^[4]。然而,还需要更多的研究来整合到 ERAS 的临床路径中。

4 总结

老龄化患者群体以及更复杂的手术技术,极大地增加了心脏手术患者围术期监护的复杂性。目前的心脏外科 ERAS 路径需要采用以患者为中心的多学科路径,以改善手术结果和有助于高价值监护。尽管大量文献包含了非心脏手术中 ERAS 成功的案例,但其在心脏手术中的应用还处于相对起步阶段,新共识中包含的大多数措施都是基于低或中等水平证据,需要更高质量的研究。总之,共识中评估和报告的监护要素可以为心脏手术 ERAS 的开展提供重要的参考价值,以确保对心脏外科患者的最佳监护措施。

由于老龄化加剧和手术技术进步,近年来国内心脏手术数量不断增加,而相关心脏手术 ERAS 的研究相对少见,如何利用 ERAS 理念来改善心脏手术患者预后、提高医疗资源利用效率、降低医疗成本是亟待解决的问题。针对我国国情,进行高质量的多中心前瞻性研究,参考最新的 ERAS 共识,联合专家制定符合国内实际的心脏手术 ERAS 指南或

专家共识,可为我国心脏手术患者更快更好恢复、缩短住 ICU 和住院时间、降低并发症发生率提供基础,并促进我国心脏外科的发展。

利益冲突:无。

作者贡献:蒙延海、常硕、尚基高负责本文的撰写和修改;李泽蒙制作并修改表格;张燕搏、王水云对整体内容和框架、知识性内容进行审阅和指导。

参考文献

- Grant MC, Crisafi C, Alvarez A, *et al.* Perioperative care in cardiac surgery: A joint consensus statement by the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Cardiac Society, ERAS International Society, and the Society of Thoracic Surgeons (STS). *Ann Thorac Surg*, 2024, 117(4): 669-689.
- Engelman DT, Ben Ali W, Williams JB, *et al.* Guidelines for perioperative care in cardiac surgery: Enhanced Recovery after Surgery Society recommendations. *JAMA Surg*, 2019, 154(8): 755-766.
- 白松杰, 曾冰, 黄志勇. 2019 年欧洲加速康复外科协会《心脏手术围术期管理指南》解读. 中国胸心血管外科临床杂志, 2020, 27(2): 206-208.
Bai SJ, Zeng B, Huang ZY. Interpretation of the 2019 European Association for Accelerated Rehabilitation Surgery guidelines for perioperative management of cardiac surgery. *Chin J Clin Thorac Cardiovasc Surg*, 2020, 27(2): 206-208.
- Flynn BC, Shelton K. On the 2024 Cardiac Surgical Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) joint consensus statement. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2024, 38(8): 1615-1619.
- Stenberg E, Dos Reis Falcão LF, O’Kane M, *et al.* Guidelines for perioperative care in bariatric surgery: Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Society recommendations: A 2021 update. *World J Surg*, 2022, 46(4): 729-751.
- Cook DJ, Manning DM, Holland DE, *et al.* Patient engagement and reported outcomes in surgical recovery: Effectiveness of an e-health platform. *J Am Coll Surg*, 2013, 217(4): 648-655.
- Ljungqvist O, de Boer HD, Balfour A, *et al.* Opportunities and challenges for the next phase of enhanced recovery after surgery: A review. *JAMA Surg*, 2021, 156(8): 775-784.
- Jacobs JP, Shahian DM, Grau-Sepulveda M, *et al.* Current penetration, completeness, and representativeness of the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database. *Ann Thorac Surg*, 2022, 113(5): 1461-1468.
- Hensley NB, Grant MC, Cho BC, *et al.* How do we use dashboards to enhance quality in cardiac anesthesia? *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2021, 35(10): 2969-2976.
- Pittams AP, Iddawela S, Zaidi S, *et al.* Scoring systems for risk stratification in patients undergoing cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2022, 36(4): 1148-1156.
- Robinson TN, Wallace JL, Wu DS, *et al.* Accumulated frailty characteristics predict postoperative discharge institutionalization in the geriatric patient. *J Am Coll Surg*, 2011, 213(1): 37-42.
- Lee DH, Buth KJ, Martin BJ, *et al.* Frail patients are at increased risk for mortality and prolonged institutional care after cardiac surgery. *Circulation*, 2010, 121(8): 973-978.
- Tam DY, Qiu F, Manoragavan R, *et al.* The impact of the COVID-19 pandemic on cardiac procedure wait list mortality in Ontario,



- Canada. *Can J Cardiol*, 2021, 37(10): 1547-1554.
- 14 Stoppe C, Whitlock R, Arora RC, *et al*. Nutrition support in cardiac surgery patients: Be calm and feed on. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2019, 158(4): 1103-1108.
 - 15 No authors listed. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: Application to healthy patients undergoing elective procedures: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to reduce the risk of pulmonary aspiration. *Anesthesiology*, 2017, 126(3): 376-393.
 - 16 MacKay EJ, Zhang B, Augoustides JG, *et al*. Association of intraoperative transesophageal echocardiography and clinical outcomes after open cardiac valve or proximal aortic surgery. *JAMA Netw Open*, 2022, 5(2): e2147820.
 - 17 Zochios V, Klein AA, Gao F. Protective invasive ventilation in cardiac surgery: A systematic review with a focus on acute lung injury in adult cardiac surgical patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2018, 32(4): 1922-1936.
 - 18 Futier E, Constantin JM, Paugam-Burtz C, *et al*. A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilation in abdominal surgery. *N Engl J Med*, 2013, 369(5): 428-437.
 - 19 Aoyama H, Pettenuzzo T, Aoyama K, *et al*. Association of driving pressure with mortality among ventilated patients with acute respiratory distress syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med*, 2018, 46(2): 300-306.
 - 20 Mathis MR, Duggal NM, Likosky DS, *et al*. Intraoperative mechanical ventilation and postoperative pulmonary complications after cardiac surgery. *Anesthesiology*, 2019, 131(5): 1046-1062.
 - 21 Bignami E, Guarneri M, Saglietti F, *et al*. Mechanical ventilation during cardiopulmonary bypass. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2016, 30(6): 1668-1675.
 - 22 Nguyen LS, Estagnasie P, Merzoug M, *et al*. Low tidal volume mechanical ventilation against no ventilation during cardiopulmonary bypass in heart surgery (MECANO): A randomized controlled trial. *Chest*, 2021, 159(5): 1843-1853.
 - 23 Chiang Y, Hosseini L, Rhee A, *et al*. Questionable benefit of the pulmonary artery catheter after cardiac surgery in high-risk patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2015, 29(1): 76-81.
 - 24 Zorrilla-Vaca A, Healy R, Grant MC, *et al*. Intraoperative cerebral oximetry-based management for optimizing perioperative outcomes: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Can J Anaesth*, 2018, 65(5): 529-542.
 - 25 Gan TJ, Belani KG, Bergese S, *et al*. Fourth consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg*, 2020, 131(2): 411-448.
 - 26 Ranucci M, Romitti F, Isgrò G, *et al*. Oxygen delivery during cardiopulmonary bypass and acute renal failure after coronary operations. *Ann Thorac Surg*, 2005, 80(6): 2213-2220.
 - 27 Brovman EY, Tolis G, Hirji S, *et al*. Association between early extubation and postoperative reintubation after elective cardiac surgery: A bi-institutional study. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2022, 36(5): 1258-1264.
 - 28 Grant MC, Isada T, Ruzankin P, *et al*. Results from an enhanced recovery program for cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2020, 159(4): 1393-1402.
 - 29 Dorsa AG, Rossi AI, Thierier J, *et al*. Immediate extubation after off-pump coronary artery bypass graft surgery in 1 196 consecutive patients: Feasibility, safety and predictors of when not to attempt it. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2011, 25(3): 431-436.
 - 30 Zhang H, Lang H, Ma M, *et al*. Decreased preoperative urinary uromodulin as a predictor of acute kidney injury and perioperative kidney dysfunction in patients undergoing cardiac surgery: A prospective cohort study. *Clin Chim Acta*, 2022, 530: 1-7.
 - 31 Engelman DT, Crisafi C, Germain M, *et al*. Using urinary biomarkers to reduce acute kidney injury following cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2020, 160(5): 1235-1246.
 - 32 Doyle MP, Indraratna P, Tardo DT, *et al*. Safety and efficacy of aerobic exercise commenced early after cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol*, 2019, 26(1): 36-45.
 - 33 Pengelly J, Pengelly M, Lin KY, *et al*. Resistance training following median sternotomy: A systematic review and meta-analysis. *Heart Lung Circ*, 2019, 28(10): 1549-1559.
 - 34 Wick EC, Grant MC, Wu CL. Postoperative multimodal analgesia pain management with nonopioid analgesics and techniques: A review. *JAMA Surg*, 2017, 152(7): 691-697.
 - 35 Guay J, Kopp S. Epidural analgesia for adults undergoing cardiac surgery with or without cardiopulmonary bypass. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019, 3(3): CD006715.
 - 36 Jack JM, McLellan E, Versyck B, *et al*. The role of serratus anterior plane and pectoral nerves blocks in cardiac surgery, thoracic surgery and trauma: A qualitative systematic review. *Anaesthesia*, 2020, 75(10): 1372-1385.
 - 37 Salenger R, Hirji S, Rea A, *et al*. ERAS Cardiac Society turnkey order set for patient blood management: Proceedings from the AATS ERAS Conclave 2023. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2024, 168(3): 890-897.e4.
 - 38 Althoff FC, Neb H, Herrmann E, *et al*. Multimodal patient blood management program based on a three-pillar strategy: A systematic review and meta-analysis. *Ann Surg*, 2019, 269(5): 794-804.
 - 39 Chen YL, Zeng M, Liu Y, *et al*. CHA2DS2-VASc score for identifying patients at high risk of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery: A meta-analysis. *Ann Thorac Surg*, 2020, 109(4): 1210-1216.
 - 40 Dubiel C, Hiebert BM, Stammers AN, *et al*. Delirium definition influences prediction of functional survival in patients one-year postcardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2022, 163(2): 725-734.
 - 41 Girard TD, Exline MC, Carson SS, *et al*. Haloperidol and ziprasidone for treatment of delirium in critical illness. *N Engl J Med*, 2018, 379(26): 2506-2516.
 - 42 Devlin JW, Skrobik Y, Gélinas C, *et al*. Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU. *Crit Care Med*, 2018, 46(9): e825-e873.
 - 43 Keenan JE, Speicher PJ, Thacker JK, *et al*. The preventive surgical site infection bundle in colorectal surgery: An effective approach to surgical site infection reduction and health care cost savings. *JAMA Surg*, 2014, 149(10): 1045-1052.

收稿日期: 2024-08-21 修回日期: 2024-08-24

本文编辑: 刘雪梅