

· 专家论坛 ·

加强麻醉恢复室管理 提高围术期患者安全

程智刚 王云姣 李靖怡 王喜梅 郭曲练

麻醉恢复期患者生理功能尚未恢复正常,加之手术创伤、麻醉与镇痛药物的残留作用以及潜在的危险因素,因此,术后恢复早期是患者情况多变的高危时期,保障患者快速安全地从麻醉状态中恢复是围术期管理的关键环节之一。麻醉后监测治疗室(postanesthesia care unit, PACU)可有效降低术后并发症和死亡风险^[1-2],提高手术室的利用率。麻醉恢复期间并发症或意外的发生率与 PACU 的管理密切相关^[3]。本文通过回顾 PACU 的历史和发展现状,探讨如何持续改善 PACU 的管理。

PACU 的历史与发展现状

1801 年英格兰纽卡斯尔医院建立首个麻醉恢复室^[4]。1873 年牙科医师 Charles Toms 在美国麻省总医院设立麻醉恢复室供乙醚麻醉的手术患者苏醒。随着复杂外科手术的开展,20 世纪二三十年代麻醉恢复室在欧美医院相继出现。1923 年约翰霍普金斯医院开设含 3 张床位的神经外科监护室。1942 年美国梅奥诊所等相继设立 PACU^[5]。第二次世界大战期间,美国护理人员短缺促进了 PACU 快速增长^[6]。1947 年 Ruth 等^[7]报告恢复室的建立使术后第一个 24 h 之内死亡病例下降近一半,促进了 PACU 的快速发展。1949 年美国纽约医院手术室委员会提出 PACU 对于从事外科治疗的医院是不可缺少的。1951 年 Lowenthal 等^[8]提出设立 PACU 的标准。20 世纪八九十年代,日间手术在欧美广泛开展,PACU 得到进一步发展。2013 年英国和爱尔兰麻醉医师协会(AAGBI)提出用 PACU 指代所有以前被称为麻醉恢复室的地方^[9]。近 10 年来,多个国家和地区麻醉学会先后制定 PACU 相关指南^[10-12]。亚洲国家中,日本的 PACU 发展有所不同,Sento 等^[13]调查了 155 家日本医疗机构,发现仅有 16.1% 的医院拥有 PACU。

我国早期的麻醉技术以神经阻滞和椎管内麻醉为主,PACU 发展缓慢。1950 年后仅有少数医院建立麻醉恢复室。在原卫生部 1989 年 12 号文件推动下,我国麻醉科得到迅速发展。1990 年后随着全身麻醉的普遍使用,复杂手术、高龄患者和重症患者比例增加,同时对提高手术室使用效率的压力如日俱增,使得 PACU 逐渐在国内普及^[14]。2019 年国家卫生健康委办公厅《关于印发麻醉科医疗服务能力建设指南(试行)的通知》,提出鼓励有条件的二级及以上医院建立 PACU,并明确了 PACU 的建设与管理的相关要求^[15]。

重视麻醉恢复期不良事件的研究

严重不良事件(serious adverse events, SAEs)延长患者在 PACU 滞留的时间,增加非预期转入 ICU 的几率。2002 年 Kluger 等^[16]分析澳大利亚事件监测研究数据库表明,419 例 PACU 事件中,43% 涉及呼吸/气道损害,24% 为心血管事件,11% 为用药错误。Bruins 等^[17]回顾性分析了新加坡中央医院 PACU SAEs 数据库,SAEs 发生率为 0.73%,大多数患者 ASA I 或 II 级(55.8%),必须引起临床医师的高度关注。其中 71.4% 的 SAEs 发生于普通外科手术和矫形手术患者。SAEs 主要与心血管系统(41.8%)、呼吸系统(22.1%)、神经系统(7.4%)、外科(6.7%)和气道(4.9%)相关。2018 年 Kellner 等^[17]第一次报道 PACU 不良事件相关索赔资料,48.8% 的索赔支付了赔偿金,37.2% 的索赔原因是患者死亡,漏诊或延误诊断是 PACU 病例的主要死亡原因。PACU 中 SAEs 引起患者损害导致的巨额赔偿已不鲜见。对自愿报告系统围手术期事件分析发现,围手术期患者安全问题与医护人员的差错密切相关,如不遵守标准化操作规程、错误、遗忘和沟通不足等^[18]。因此,需要对 PACU 进行系统设计,以防人为错误的发生。

PACU 内严重呼吸系统不良事件(critical respiratory event, CRE)的发生率为 0.8%~6.9%^[19],多

DOI:10.12089/jca.2021.01.001

作者单位:410008 长沙市,中南大学湘雅医院麻醉科

通信作者:郭曲练,Email: qulianguo@hotmail.com

种患者、多种手术因素以及麻醉管理与 PACU 中 CRE 的发生有关。王云姣等^[20]研究表明,全麻苏醒期间严重低氧血症发生率为 2.96%。术后肺不张、麻醉诱导时肺泡通气不足、V/Q 失衡、肺分流明显增加、手术类型和解剖位置导致肺呼吸力学的改变、血流动力学的损伤和麻醉药物残留作用引起的呼吸抑制等均与术后低氧血症有关。手术部位是影响术后呼吸系统并发症重要的因素之一,切口越靠近膈肌,术后发生呼吸系统并发症的风险越大。其他危险因素包括高龄、ASA II 级及以上、慢性阻塞性肺疾病、充血性心力衰竭和血清白蛋白水平 < 30 g/L^[21]。PACU 中肌松残留发生率为 29.7%,与 CRE 密切相关^[22],故 PACU 应注意肌松药物残留的监测。Lee 等^[23]研究表明再次气管插管中 55% 发生在手术室,45% 发生在 PACU。因此,应常规采取有效措施来降低 PACU 中非计划再次气管插管的发生率。

术后低血压、急性手术后高血压和心律失常是 PACU 中常见的心血管系统不良事件^[3]。麻醉因素对 PACU 心血管系统不良事件的发生作用很小,患者本身状态和手术因素起关键作用。PACU 发生心脏骤停的几率较小,但往往导致灾难性后果。2020 年 Kaiser 报告非心脏手术术中 CPR 发生率为 0.03%,术后 CPR 发生率为 0.33%。高 ASA 分级、SIRS/脓毒症、手术类型、急诊手术和麻醉技术不良是围术期 CPR 和死亡的 5 个重要预测因素^[24]。PACU 中心脏骤停很少见,且大多数是可预防的,但术后早期需要警惕心脏骤停风险。

改进 PACU 中的急性疼痛治疗

围手术期疼痛治疗不足是普遍存在的问题^[25],PACU 期间 47% 的患者存在中度和重度疼痛^[26]。危重护理疼痛观察工具用于评估 PACU 镇静患者急性疼痛优于非语言疼痛量表修订版^[27]。不仅要评估疼痛的强度,也要评估术后疼痛的特征,根据疼痛强度和疼痛类型制定有效的术后镇痛方案。对每位手术后患者应常规进行疼痛评估并进行个体化的疼痛治疗,术后镇痛首选多模式镇痛^[28]。最新版的《急性疼痛指南》推荐多模式镇痛和术前非阿片类镇痛药,并推荐使用区域麻醉技术^[29]。需要注意的是,采用静脉注射吗啡控制 PACU 患者的疼痛,当出现阿片类药物镇痛时患者的疼痛可能仍没有充分缓解^[30]。在目前的情况下,处理术后疼痛完全不使用阿片类镇痛药是不现实的^[31],可以采用多模

式镇痛管理策略减少对阿片类药物的过度依赖。目前 PACU 的疼痛治疗首先使用静脉注射对乙酰氨基酚和非甾体类抗炎药如酮咯酸、氟比洛芬酯或帕瑞昔布钠,但并不能完全解除疼痛。Byrne 等^[32]研究表明,对于 PACU 中静脉注射吗啡 10 mg 后仍有严重疼痛的患者,静脉注射曲马多或追加吗啡均可有效控制疼痛。床旁超声技术促进了麻醉与疼痛医学领域应用区域麻醉技术^[33-36]。Zhu 等^[37]研究表明,采用超声引导肋间神经阻滞可有效、安全地缓解 PACU 食管切除术患者术后中、重度疼痛(VAS 疼痛评分 ≥ 5 分)。单侧髂筋膜阻滞治疗的患儿接受 1.3% 脂质体布比卡因髂大神经阻滞和手术野局部阻滞,可减少术后阿片类药物的使用^[38]。神经阻滞可能是 PACU 减少依赖阿片类药物控制疼痛的有效方法。

加强 PACU 护理人才队伍建设

低氧血症和动脉低血压的发生率与 PACU 护理人员配备不足密切相关,要预防患者数量和护理需求与护士可用数量之间的不平衡^[39]。目前大多数医院 PACU 麻醉护士未得到规范化培训,极大地限制了 PACU 的发展^[40]。PACU 专科护士的工作范围包括临床实践、管理、教育及科研 4 个维度,建议制定 PACU 合格护理实践标准和 PACU 专科护士核心能力评价指标体系。加速 PACU 专科护士培训的进程,为我国麻醉科 PACU 建立自己的专科护士队伍。建议与卫生行政管理部门和护理学会协调尽快建立 PACU 专科护士制度,成立麻醉后护士协会。

PACU 院内感染的防控

医院感染多发生于接受手术治疗、化疗和放疗的患者中。PACU 是交叉感染的高风险部门,PACU 工作人员(health care workers, HCWs)未严格执行无菌操作原则、消毒隔离不严是诱发医院感染的主要因素^[41]。PACU 必需建立预防医院感染制度,加强 HCWs 对医院感染知识和消毒隔离技术的培训,提高 HCWs 对预防和控制医院感染重要性的认识。PACU 采取保护性隔离措施,HCWs 需要熟练掌握各项消毒隔离技术,严格遵守无菌操作。HCWs 手卫生依从性很低^[42],需要建立手卫生监测制度^[43]。PACU 空气污染是导致患者发生医院获得性呼吸道感染的重要危险因素^[44]。PACU 环境污染亦对 HCWs 的健康构成威胁,需要制定相关制度或标准保护 HCWs^[45]。建立麻醉呼吸机和仪器设备的消

毒制度,妥善处理一次性耗材等医疗废弃物^[46]。特殊感染如开放性肺结核、流脑、水痘、多重耐药菌感染、气性坏疽等感染的患者不得进入 PACU。

转出 PACU 的评价工具

评估患者早期恢复情况可降低其转出 PACU 后并发症的发生率,加速 PACU 周转效率,提高患者的安全性及满意度^[47]。1975 年制定的 Steward 苏醒评分是评估患者是否可转出 PACU 的工具,该量表精简版在国内应用较广泛^[48]。1984 年 Fraulini 等开发 REACT 评分作为评估患者是否可转出 PACU 的工具,但 REACT 评分达到出室标准时,患者在病房亦可能出现麻醉相关并发症。2007 年 Alderte 设计了麻醉后患者恢复评分 (postanesthetic recovery score, PARS),但 PARS 没有经过验证。1995 年 Alderte 等^[49]将 PARS 中的皮肤颜色修改为动脉血氧饱和度评估,成为改良 Alderte 评分量表。陈罡等^[50]研究表明妇科全麻术后患者在苏醒室使用改良 Alderte 评分量表评估保证了术后患者出苏醒室时生命体征的平稳性和舒适性。2004 年 Truong 等编制了 PACU 临床转出评分系统,该评分系统可降低患者早期恢复阶段的时间。Brown 采用预定转出评分标准,可使患者在 PACU 内的时间减少 24%,无明显增加的不良事件,且患者病情稳定。RDAT 转出评估工具虽然信效度良好,但尚未得到广泛应用。目前使用的转出 PACU 评估工具的信效度与患者安全的关系仍需进一步研究。

持续改进 PACU 质量管理

PACU 质量管理不仅要注重结果质量,也要加强控制结构质量和过程质量,并进行持续质量改进。建立有效的质量管理机构和不断完善质量管理体系是确保 PACU 质量管理的基石。PACU 应该组建独立的质量管理小组,建立 PACU 质量指标体系(包括 PACU 护理质量管理体系),降低麻醉恢复期患者并发症的发生率,提高 PACU 的利用率,保障麻醉恢复期患者的安全。

参 考 文 献

- [1] 国家卫生健康委办公厅. 关于印发麻醉科医疗服务能力建设指南(试行)的通知. (2019-12-9). <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s3594q/201912/7b8bee1f538e459081c5b3d4d9b8ce1a.shtml>.
- [2] 王明安,王明德,主编. 麻醉后恢复期病人的评估与治疗. 北京:人民卫生出版社,2002: 336-340.

- [3] 陈江辉,郭曲练. 麻醉后恢复室常见并发症及防治. 中国现代医学杂志, 2002, 12(14): 81-82.
- [4] Zuck D. Anaesthetic and postoperative recovery rooms. Some notes on their early history. *Anaesthesia*, 1995, 50(5): 435-438.
- [5] Harvey AM. Neurosurgical genius-Walter Edward Dandy. *Johns Hopkins Med J*, 1974, 135(5): 358-368.
- [6] Barone CP, Pablo CS, Barone GW. A history of the PACU. *J Perianesth Nurs*, 2003, 18(4): 237-241.
- [7] Ruth HS, Haugen FP, Grove DD. Anesthesia Study Commission; findings of 11 years' activity. *J Am Med Assoc*, 1947, 135(14): 881-884.
- [8] Lowenthal PH, Russell AS. Recovery room: life saving and economical. *Anesthesiology*, 1951, 12(4): 470-476.
- [9] Membership of the Working Party; Whitaker Chair DK, Booth H, et al. Immediate post-anaesthesia recovery 2013: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. *Anaesthesia*, 2013, 68(3): 288-297.
- [10] American society of anesthesiologists task force on postanesthetic care. Practice guidelines for postanesthetic care: a report by the american society of anesthesiologists task force on postanesthetic care. *Anesthesiology*, 2002, 96(3): 742-752.
- [11] Apfelbaum JL, Silverstein JH, Chung FF, et al. Practice guidelines for postanesthetic care: an updated report by the american society of anesthesiologists task force on postanesthetic care. *Anesthesiology*, 2013, 118(2): 291-307.
- [12] Vimlati L, Gilsanz F, Goldik Z. Quality and safety guidelines of postanaesthesia care: Working Party on Post Anaesthesia Care (approved by the European Board and Section of Anaesthesiology, Union Européenne des MédecinsSpécialistes). *Eur J Anaesthesiol*, 2009, 26(9): 715-721.
- [13] Sento Y, Suzuki T, Suzuki Y, et al. The past, present and future of the postanesthesia care unit (PACU) in Japan. *J Anesth*, 2017, 31(4): 601-607.
- [14] 朱涛. 现代 PACU 管理以及存在问题. 中华医学信息导报, 2013, 28(19): 12.
- [15] 国家卫生健康委办公厅. 关于印发麻醉科医疗服务能力建设指南(试行)的通知(2019-12-16). <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s3594q/201912/7b8bee1f538e459081c5b3d4d9b8ce1a.shtml>
- [16] Kellner DB, Urman RD, Greenberg P, et al. Analysis of adverse outcomes in the post-anesthesia care unit based on anesthesia liability data. *J Clin Anesth*, 2018, 50: 48-56.
- [17] Bruins SD, Leong PM, Ng SY. Retrospective review of critical incidents in the post-anaesthesia care unit at a major tertiary hospital. *Singapore Med J*, 2017, 58(8): 497-501.
- [18] Heideveld-Chevalking AJ, Calsbeek H, Damen J, et al. The impact of a standardized incident reporting system in the peri-operative setting: a single center experience on 2,563 'near-misses' and adverse events. *Patient Saf Surg*, 2014, 8(1): 46.
- [19] Rose DK, Cohen MM, Wigglesworth DF, et al. Critical respiratory events in the postanesthesia care unit. Patient, surgical, and anesthetic factors. *Anesthesiology*, 1994, 81(2): 410-418.

- [20] 王云皎, 程智刚, 郭曲练, 等. PACU 不同年龄组病人全麻苏醒期间低氧血症的原因分析. 中国现代医学杂志, 2006, 16(3): 431-433, 437.
- [21] Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE, et al. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med*, 2006, 144(8): 581-595.
- [22] Norton M, Xará D, Parente D, et al. Residual neuromuscular block as a risk factor for critical respiratory events in the post anesthesia care unit. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 2013, 60(4): 190-196.
- [23] Lee PJ, MacLennan A, Naughton NN, et al. An analysis of reintubations from a quality assurance database of 152,000 cases. *J Clin Anesth*, 2003, 15(8): 575-581.
- [24] Kaiser HA, Saied NN, Kokoefer AS, et al. Incidence and prediction of intraoperative and postoperative cardiac arrest requiring cardiopulmonary resuscitation and 30-day mortality in non-cardiac surgical patients. *PLoS One*, 2020, 15(1): e0225939.
- [25] Gan TJ, Habib AS, Miller TE, et al. Incidence, patient satisfaction, and perceptions of post-surgical pain: results from a US national survey. *Curr Med Res Opin*, 2014, 30(1): 149-160.
- [26] Meier AC, Siqueira FD, Pretto CR, et al. Analysis of intensity, sensory and affective aspects of pain of patients in immediate postoperative care. *Rev Gaucha Enferm*, 2017, 38(2): e62010.
- [27] Pereira-Morales S, Arroyo-Novoa CM, Wysocki A, et al. Acute pain assessment in sedated patients in the postanesthesia care unit. *Clin J Pain*, 2018, 34(8): 700-706.
- [28] Gritsenko K, Khelemsky Y, Kaye AD, et al. Multimodal therapy in perioperative analgesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2014, 28(1): 59-79.
- [29] Gandhi K, Baratta JL, Heitz JW, et al. Acute pain management in the postanesthesia care unit. *Anesthesiol Clin*, 2012, 30(3): e1-15.
- [30] Lentschener C, Tostivint P, White PF, et al. Opioid-induced sedation in the postanesthesia care unit does not insure adequate pain relief: a case-control study. *Anesth Analg*, 2007, 105(4): 1143-1147.
- [31] Joshi GP, Beck DE, Emerson RH, et al. Defining new directions for more effective management of surgical pain in the United States: highlights of the inaugural Surgical Pain Congress™. *Am Surg*, 2014, 80(3): 219-228.
- [32] Byrne K, Nolan A, Barnard J, et al. Managing postoperative analgesic failure: tramadol versus morphine for refractory pain in the post-operative recovery unit. *Pain Med*, 2017, 18(2): 348-355.
- [33] 程智刚, 王喜梅, 王瑞珂, 等. 重视超声技术在围术期医学和疼痛医学中的应用研究. 中国医师杂志, 2019, 21(6): 801-805.
- [34] Moore CL, Copel JA. Point-of-care ultrasonography. *N Engl J Med*, 2011, 364(8): 749-757.
- [35] 程智刚, 郭曲练, 黄长盛. 加强疼痛基础与临床研究, 促进疼痛医学发展. 中国医师杂志, 2016, 18(4): 481-486.
- [36] 程智刚, 郭曲练, 王云皎. 加强日间手术麻醉临床研究, 提高日间手术医疗质量. 中国医师杂志, 2018, 20(4): 481-486.
- [37] Zhu M, Gu Y, Sun X, et al. Ultrasound-guided intercostal nerve block following esophagectomy for acute postoperative pain relief in the postanesthesia care unit. *Pain Pract*, 2018, 18(7): 879-883.
- [38] Day KM, Nair NM, Sargent LA. Extended release liposomal bupivacaine injection (Exparel) for early postoperative pain control following palatoplasty. *J Craniofac Surg*, 2018, 29(5): e525-e528.
- [39] Kiekkas P, Tsekoura V, Aretha D, et al. Nurse understaffing is associated with adverse events in postanesthesia care unit patients. *J Clin Nurs*, 2019, 28(11-12): 2245-2252.
- [40] 方才, 秦凤华, 杨文辉, 等. 麻醉后监护室病人监测治疗应注意的问题(附 2000 例分析). 安徽医学, 2004, 25(2): 100-102.
- [41] 陈淑萍, 管斐, 徐绿萍, 等. 麻醉恢复室护理工作交叉感染的控制与预防. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(5): 1182-1185.
- [42] Marques Dos Santos C, Carvalho R, Toniolo AR, et al. Multiple interventions in a postanesthesia care unit: impact on hand hygiene compliance. *Am J Infect Control*, 2017, 45(10): 1171-1173.
- [43] Allegranzi B, Gayet-Ageron A, Damani N, et al. Global implementation of WHO's multimodal strategy for improvement of hand hygiene: a quasi-experimental study. *Lancet Infect Dis*, 2013, 13(10): 843-851.
- [44] Villafrauela JM, Olmedo I, Berlanga FA, et al. Assessment of displacement ventilation systems in airborne infection risk in hospital rooms. *PLoS One*, 2019, 14(1): e0211390.
- [45] Huffman LM. Regulations, standards, and guidelines protecting PACU healthcare workers. *J Perianesth Nurs*, 1996, 11(4): 231-239.
- [46] 柳芳, 张兰, 伏春玲. 麻醉恢复室预防医院感染的措施及应用. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(15): 3227-3228.
- [47] Abdullah HR, Chung F. Postoperative issues: discharge criteria. *Anesthesiol Clin*, 2014, 32(2): 487-493.
- [48] 汪伟, 陈庆, 钱燕宁, 等. 磷酸肌酸钠对老年患者全麻恢复期 BIS 值和苏醒质量的影响. 临床麻醉学杂志, 2016, 32(6): 563-566.
- [49] Aldrete JA. The post-anesthesia recovery score revisited. *J Clin Anesth*, 1995, 7(1): 89-91.
- [50] 陈罡, 代恒茂, 赵以林, 等. 改良 Aldrete 量表用于妇科全麻术后患者复苏效果评价. 护理学杂志, 2018, 33(6): 4-7.

(收稿日期: 2020-08-02)