

· 继续教育 ·

围术期患者肺保护与麻醉管理研究进展

王晨 吴安石

肺癌是我国最常见的恶性肿瘤,在引起死亡的恶性肿瘤中排名第一^[1]。同时肺是多器官功能障碍综合征中最先出现损伤的器官,因此围术期患者肺功能的保护及其麻醉管理至关重要,为机体其他器官的保护打下基础,也利于患者术后的快速康复。

肺容易受损的病理生理机制为:(1)肺是全身静脉回流的主要滤器,又是一个重要的代谢器官,全身组织中回流的许多代谢产物和毒物在这里被吞噬、灭活和转化,血中的有毒物质易滞留在肺造成损伤。(2)创伤或感染时的大量坏死组织、内毒素等可激活肺巨噬细胞、中性粒细胞及补体系统等,这些效应细胞可以通过在肺血管内淤积阻塞、粘附于内皮细胞等对肺造成直接损害;释放出多种血管活性物质和炎症介质,损伤肺组织,明显削弱肺防御功能,更利于细菌从呼吸道入侵。

围术期肺部并发症的危险因素

患者的自身条件和手术类型会影响术后肺部并发症的发生率和严重程度。患者的自身条件包括年龄、有无系统性疾病、有无合并症、是否吸烟等,但是还不清楚肺部并发症与年龄的相关性是由与年龄有关的合并症还是年龄本身决定的。ASA 分级和血清白蛋白 $<30\text{ g/L}$ 也与术后肺部并发症有关。与肺部并发症相关的合并症包括充血性心力衰竭、慢性阻塞性肺部疾病和肾功能不全。吸烟和酗酒也会增加肺部并发症的发生率。胸外科患者肺部并发症主要与术前呼吸功能、肺切除范围和冠心病有关^[2-4]。

有研究显示^[5],阻塞性睡眠呼吸暂停综合征、肥胖低通气综合征和肺动脉高压也会增加术后肺部并发症。阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者术后低氧、吸入性肺炎、再次气管插管的发生率升高,住院时间延长。低通气综合征的肥胖患者表现为慢性高碳酸血症($\text{PaCO}_2 > 45\text{ mm Hg}$)、睡眠呼吸障碍和 $\text{BMI} > 30\text{ kg/m}^2$,此类患者可能由于症状不明显未及时就医,往往比阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者有更多的肺部并发症。肺动脉高压患者术后更可能发生呼吸衰竭,需要机械通气并延长住院时间。一般性肥胖和控制良好的哮喘并不增加肺部并发症。

手术时间、手术类型和麻醉方式都会影响肺部并发症的发生率。手术时间 $> 3\text{ h}$ 的患者,肺部并发症更为常见。胸腹部手术患者肺部并发症增加,主要是由于膈肌功能失调、

肺不张和有创通气^[6]。神经外科、头颈外科和急诊手术患者肺部并发症也很常见。除外肥胖患者,腹腔镜手术患者的肺部并发症并不比开腹手术少^[7]。全麻患者更易发生肺部并发症,可能与神经肌肉阻滞程度,特别是与气管拔管前拮抗是否完全有关^[8]。

麻醉前的肺保护措施

术前理疗、肺功能训练和戒烟能够减少术后肺部并发症。肺部疾病患者围术期还应使用药物,包括长效和短效吸入性支气管扩张药,必要时使用激素或抗生素^[9]。术前理疗包括胸部理疗、身体锻炼和营养,可减少肺减容手术、肺移植和肺癌手术的术后肺部并发症,但是对其他手术类型术后肺部并发症影响不大。肺功能训练主要包括一些肺扩张的方法,例如诱发性肺量计训练、主动呼吸和用力呼气等,这些方法每日训练时间为 20 min ,至少在术前两周开始,可降低术后肺部并发症的发生率。术前 1 个月或更长时间戒烟能减少肺部并发症,同时促进伤口愈合,但具体多长时间最佳仍需进一步研究^[10]。

麻醉中的肺保护措施

肺保护性通气策略、吸入性麻醉药、术中液体管理和充分镇痛能减少术后肺部并发症。在急性呼吸窘迫综合征患者中,与 $V_T\ 6\text{ ml/kg}$ 比较,采用 $V_T\ 12\text{ ml/kg}$ 有更高的死亡率。在更加危重患者中,使用体外气体交换装置后, $V_T\ 3\text{ ml/kg}$ 也可以获得足够的气体交换,并且 $V_T\ 3\text{ ml/kg}$ 较 $V_T\ 6\text{ ml/kg}$ 更能减少炎症反应,促进患者预后^[11]。在术前肺功能正常的患者中,术中机械通气 $V_T > 6\sim 8\text{ ml/kg}$,气道峰压 $> 30\text{ cm H}_2\text{O}$ 会增加急性肺损伤的发生率^[12]。有研究表明,在肺功能正常患者全身麻醉机械通气中,低潮气量($6\sim 8\text{ ml/kg}$)能减少术后肺部并发症,但高水平 PEEP ($\geq 5\text{ cm H}_2\text{O}$)和低水平 PEEP ($< 5\text{ cm H}_2\text{O}$)患者的术后肺部并发症发生率差异无统计学意义^[13]。此项研究还包括了利用呼气末正压进行肺复张的研究,虽然肺复张对患者术后肺功能有益,但是由于这些研究中肺复张的方法并不相同,因此并无统一的肺复张策略。

吸入性麻醉药通过调节炎症反应发挥肺保护的功能,其机制是抑制炎症上游的调节因子。吸入性麻醉药还通过减轻缺血-再灌注损伤保护心肺功能^[14]。最近的研究^[15]显示,随着术中吸入麻醉药的浓度升高,术后肺部并发症的发生率降低,同时患者术后 30 d 死亡率和住院花费也相应降低。

有研究表明,重大手术中补液量越多,术后肺炎和肺水

肿的发生率越高,术后住院时间也越长^[16]。在心胸外科手术中,术中补液过量会导致肺泡上皮细胞损伤,再加上机械通气和体外循环的炎症反应影响,可导致肺水肿。术中补液过量还可能导致术中中和术后急性肺损伤和急性呼吸窘迫综合征。相反,术中限制液体入量可导致器官灌注不足。当前推荐使用目标导向液体疗法,通过检测心血管的一些特异性指标,如每搏输出量(SV)、心输出量(CO)和能够预测容量反应性的 CVP 和每搏变异度(SVV),来指导术中补液量。

开胸手术术后采用胸部硬膜外镇痛能够减少术后通气功能障碍和肺部并发症。胸部硬膜外镇痛还能减少心肌耗氧,对冠心病患者有利。术后肺部并发症发生风险较高的患者,例如阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者,使用区域麻醉较全身麻醉更加有利,但是同时也需要注意区域麻醉可能导致的气胸、膈神经和膈肌麻痹^[17]。

麻醉后的肺保护措施

术后扩张肺的方法包括深呼吸、辅助咳嗽、体位引流、拍打胸部、吸气引液等,能减少术后肺部并发症,特别是在上腹部和胸外科手术术后。持续气道正压通气对于阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者和不能进行深呼吸锻炼的患者非常有用,但可增加潮气量,舒适感较差,并且价格昂贵。诱发性肺量计训练是一种简单有效的鼓励患者深呼吸的方法^[2, 3]。

小 结

术后肺部并发症使患者住院时间延长,并可能增加患者的死亡率。麻醉医师在围术期起着重要作用,通过制定围术期的肺保护策略,能够减少患者肺部并发症。已有很多行之有效的用于围术期肺保护,希望通过进一步的研究不断优化围术期肺保护策略,为更多患者带来福音。

参 考 文 献

- [1] Chen W, Zheng R, Baade PD, et al. Cancer statistics in China, 2015. *CA Cancer J Clin*, 2016, 66 (2): 115-132.
- [2] Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation: identifying and reducing risks for pulmonary complications. *Cleve Clin J Med*, 2006, 73 Suppl 1: S36-S41.
- [3] Smetana GW. Postoperative pulmonary complications: an update on risk assessment and reduction. *Cleve Clin J Med*, 2009, 76 Suppl 4: S60-S65.
- [4] Arozullah AM, Daley J, Henderson WG, et al. Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. The national veterans administration surgical quality improvement program. *Ann Surg*, 2000, 232 (2): 242-253.
- [5] Bhateja P, Kaw R. Emerging risk factors and prevention of perioperative pulmonary complications. *Scientific World Journal*, 2014, 2014: 546758.
- [6] Yang CK, Teng A, Lee DY, et al. Pulmonary complications after major abdominal surgery: national surgical quality improvement program analysis. *J Surg Res*, 2015, 198 (2): 441-449.
- [7] Lawrence VA, Cornell JE, Smetana GW, et al. Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic surgery: systematic review for the American college of physicians. *Ann Intern Med*, 2006, 144 (8): 596-608.
- [8] McLean DJ, Diaz-Gil D, Farhan HN, et al. Dose-dependent association between intermediate-acting neuromuscular-blocking agents and postoperative respiratory complications. *Anesthesiology*, 2015, 122 (6): 1201-1213.
- [9] Marseu K, Slinger P. Peri-operative pulmonary dysfunction and protection. *Anaesthesia*, 2016, 71 Suppl 1: 46-50.
- [10] Mans CM, Reeve JC, Elkins MR. Postoperative outcomes following preoperative inspiratory muscle training in patients undergoing cardiothoracic or upper abdominal surgery: a systematic review and meta analysis. *Clin Rehabil*, 2015, 29 (5): 426-438.
- [11] Peek GJ, Mugford M, Tiruvoipati R, et al. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*, 2009, 374 (9698): 1351-1363.
- [12] Gajic O, Frutos-Vivar F, Esteban A, et al. Ventilator settings as a risk factor for acute respiratory distress syndrome in mechanically ventilated patients. *Intensive Care Med*, 2005, 31 (7): 922-926.
- [13] Serpa Neto A, Hemmes SN, Barbas CS, et al. Protective versus conventional ventilation for surgery: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *Anesthesiology*, 2015, 123 (1): 66-78.
- [14] Englert JA, Macias AA, Amador-Munoz D, et al. Isoflurane ameliorates acute lung injury by preserving epithelial tight junction integrity. *Anesthesiology*, 2015, 123 (2): 377-388.
- [15] Grabitz SD, Farhan HN, Ruscic KJ, et al. Dose-dependent protective effect of inhalational anesthetics against postoperative respiratory complications: a prospective analysis of data on file from three hospitals in New England. *Crit Care Med*, 2017, 45 (1): e30-e39.
- [16] Corcoran T, Rhodes JE, Clarke S, et al. Perioperative fluid management strategies in major surgery: a stratified meta-analysis. *Anesth Analg*, 2012, 114 (3): 640-651.
- [17] Kanawati S, Fawal H, Maaliki H, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy in five awake obese patients using paravertebral and superficial cervical plexus blockade. *Anaesthesia*, 2015, 70 (8): 993-995.

(收稿日期:2017-02-05)