

全麻苏醒期患者去氧饱和的防范策略研究进展

王树欣¹, 韩文军², 薄禄龙¹, 张玲娟²

Prevention strategies of oxygen desaturation in patients during emergence from general anesthesia: a literature review Wang Shuxin, Han Wenjun, Bo Lulong, Zhang Lingjuan

摘要: 综述全麻苏醒期患者去氧饱和的现状、监测方法、拔管后管理与镇痛技术等,认为患者发生去氧饱和的情况被严重低估,发生时段也相对集中,提出在苏醒期应用多种监测方式,规范气管导管拔除前后评估与护理、有效镇痛及早期使用采用肺复张技术,可帮助降低患者去氧饱和的发生率,保证患者全麻苏醒期安全。

关键词: 全身麻醉; 苏醒期; 去氧饱和; 现状; 防范策略; 综述文献

中图分类号: R473.6 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2019.05.104

去氧饱和(Oxygen Desaturation)又称减氧饱和,是指患者脉搏血氧饱和度(Pulse Oxygen Saturation, SpO_2)下降^[1],临床麻醉监测专家共识指出,患者 $\text{SpO}_2 < 0.95$ 即为去氧饱和^[2]。在全麻苏醒期,患者因手术、麻醉等因素影响,呼吸功能常不稳定,容易出现去氧饱和,严重者可致低氧血症、再次气管插管甚至死亡。研究显示,患者在麻醉后监测治疗室(Post Anesthesia Care Unit, PACU)内再次气管插管率可达 $0.09\% \sim 0.19\%$ ^[3]。去氧饱和是患者出现呼吸系统并发症的先兆,监护人员若未加重视,可能导致严重后果。研究发现,患者发生去氧饱和后,护士对患者血氧饱和度报警的平均反应时间长达 52.1 s ^[4],且在 PACU 内处理患者去氧饱和的时间比手术室内处理显著延长^[3]。为保证患者平稳安全度过全麻苏醒期,笔者就目前患者发生去氧饱和的现状及防范措施进行综述,以期对麻醉科护士对全麻苏醒期患者行有效呼吸系统管理提供指导。

1 患者发生去氧饱和的现状

1.1 患者去氧饱和的发生仍处于较高水平 Sun 等^[5]对年龄大于 45 岁行非心胸外科手术后患者的前瞻性研究发现,在 833 例患者持续 48 h 的监测过程中,21% 的患者 $\text{SpO}_2 < 0.90$ 超过 10 min,8% 的患者 $\text{SpO}_2 < 0.90$ 超过 20 min,8% 的患者 $\text{SpO}_2 < 0.85$ 超过 5 min;长时间去氧饱和现象也较普遍,37% 的患者 $\text{SpO}_2 < 0.90$ 达 1 h 甚至更长,11% 的患者可达 6 h 甚至更长,3% 的患者 $\text{SpO}_2 < 0.80$ 超过 30 min。而在护士的记录中,仅有 5% 的患者出现了去氧饱和。Dylczyk-Sommer 等^[4]研究发现,术后患者即使吸氧,去氧饱和的发生率仍在 90% 以上。以上研究中虽均

提及患者接受氧疗,但均未详细描述具体的吸氧方式和吸氧浓度。笔者对全麻术后苏醒期患者发生去氧饱和现状的调查^[6]发现,患者在鼻导管吸氧 3 L/min 的情况下,去氧饱和的发生率为 9.09%,其中 $\text{SpO}_2 < 0.85$ 的患者达 27.68%,持续 30 min 以上的患者达 20.76%。因此,从患者去氧饱和的发生率、严重程度、持续时间等不同角度分析,患者去氧饱和的发生仍处于较高水平。同时,患者去氧饱和发生率和护士记录发生率的比较显示^[5],存在患者去氧饱和发生率被临床医护人员低估的可能性。

1.2 患者发生去氧饱和的时段相对集中 Siddiqui 等^[7]研究发现,气管导管拔除后患者由手术间转运至 PACU 时发生去氧饱和(无论是否吸氧, $\text{SpO}_2 < 0.90$)的患者高达 19%。殷小容等^[8]研究发现,患者入 PACU 即刻去氧饱和(患者在吸空气时 $\text{SpO}_2 < 0.90$)发生率为 0.33%,实施镇痛镇静后去氧饱和的发生率为 0.31%,其余时段发生率为 0.30%。上述研究中的 PACU 仅接收气管导管拔除后的患者,而气管导管拔除是患者由机械辅助通气转为自主呼吸的关键时刻,拔管操作会对患者呼吸造成影响,拔管后患者的自主呼吸是否能够维持机体的正常氧合也需严密监护^[9]。因此,该时段也是去氧饱和发生的高危时间。Epstein 等^[3]研究显示,发生去氧饱和($\text{SpO}_2 < 0.90$ 持续 2 min 以上)的患者中,仅 31.2% 发生在患者入 PACU 30 min 内,68.8% 出现在入 PACU 30 min 后。因此,需要采取措施预防全麻苏醒患者去氧饱和的发生。

2 患者发生去氧饱和的防范策略

2.1 应用多种监测方法,保证及时发现

2.1.1 血氧饱和度监测 血氧饱和度监测已成为监测术后患者呼吸功能的常规手段。但血氧饱和度监测会因灌注延迟、干扰、测量再分析而延迟 $30 \sim 60 \text{ s}$ ^[10]。血氧饱和度监测也常因患者手指活动或脱落、干扰等问题出现假报警。有研究显示,血氧饱和度假报警的发生率可高达 90%,长期假报警会导致医护

作者单位:海军军医大学附属长海医院 1. 麻醉学部 2. 护理部(上海, 200433)

王树欣:女,硕士,护师

通信作者:韩文军,1332472367@qq.com

科研项目:上海市优秀青年医学人才培养计划(2017YQ015)

收稿:2018-09-27;修回:2018-11-23

人员出现报警脱敏和疲劳,从而禁用报警、降低音量、调整报警上下限甚至直接忽略报警^[11],大幅增加安全风险。同时,血氧饱和度降低是患者肺换气不足的最终表现,在患者血氧饱和度降低时,可能已有严重的二氧化碳蓄积。单纯的脉搏氧饱和度监测,已难以满足临床安全的需要。

2.1.2 呼气末二氧化碳监测 呼气末二氧化碳(ETCO₂)监测不仅反映患者呼吸系统与通气功能变化,还能反映患者的循环与代谢功能,已被广泛应用于手术过程、重症监护、内镜检查和急诊室等插管和未插管患者的呼吸监测。呼气末二氧化碳分压(P_{ET}CO₂)低于正常(35~45 mmHg)时提示过度通气、低体温、低血容量或心排血量降低;过高则提示通气不足、体温过高、寒战或气道梗阻等^[12]。Restrepo 等^[13]研究显示,应用呼气末二氧化碳监测,发现呼吸抑制的发生率是仅通过血氧饱和度和胸廓起伏评估方法的 17 倍。但呼气末二氧化碳受呼吸、循环和技术等多方面的影响,其监测数值的临床意义需谨慎考虑。

2.1.3 呼吸容量监测 呼吸容量监测可提供气管导管已拔除患者实时的分钟通气量、潮气量、呼吸频率变化,及时发现患者出现的呼吸抑制、窒息等情况。Galvagno 等^[14]提出,监测患者呼吸容量状态较临床上普遍使用的血氧饱和度监测,可以提早发现患者呼吸遗忘或呼吸抑制,减少患者因肺换气不足导致血氧饱和度正常但出现二氧化碳蓄积的状态。呼吸容量监测可为是否辅助吸氧提供预警,甚至可减少血氧饱和度假报警次数。但是,呼吸容量监测会引起患者强烈的不舒适感,因此在临床推广仍很困难。即使临床上有多种无创监测患者呼吸功能的方式可供选择,但每种监测都有其使用的局限性,不能全面、客观地评价患者的氧合和通气情况。因此,在患者实施有创监测或出现二氧化碳蓄积等情况时,仍需及时行动脉血气分析,以明确诊断,指导进一步的治疗。

2.2 加强气管导管拔除前后的评估与护理

2.2.1 气管导管拔除前全面评估患者呼吸系统功能

气管导管拔除前患者维持自主呼吸及气道通畅的能力是否恢复,是决定患者在拔管后是否出现低氧血症,甚至再次气管插管的关键^[9]。患者气道保护能力可通过患者咳嗽强度、意识状态和痰液量评估;维持气道通畅的能力,可通过气囊漏气试验评估。咳嗽强度评估的定性方法是将气管导管与呼吸回路分离,同时将一张白纸放在距离气管导管管口 1~2 cm 的地方,随后指示患者咳嗽,如果患者不能通过 3~4 次咳嗽弄湿卡片,则拔管失败的概率是能弄湿卡片患者的 3 倍^[15]。定量方法是,在患者呼吸回路上连接流量计,然后指示患者咳嗽,测量咳嗽时呼气峰流速(Peak

Expiratory Flow, PEF), PEF<60 L/min 的患者需要再插管的概率是 PEF>60 L/min 患者的 5 倍^[16]。意识状态评估中,当患者不能完成 4 个指令动作(睁眼、眼随物动、握手、伸舌头),气管拔管后再插管的概率大幅增加^[13];格拉斯哥(GCS)评分<8 分的患者常需推迟拔管^[17]。当患者痰液量>2.5 mL/h 时,拔管失败的概率也增高^[13]。气囊漏气试验评估中,其定性方法是在导管气囊放气后,听诊气管插管周围是否有气体流动,如没有听到漏气声,则拔管后喘鸣的发生率增高;定量的方法是通过抽出导管气囊内气体,并测量机械通气吸气和呼气潮气量的差值。观察 6 次呼吸运动,选取其中 3 次最低的呼出潮气量,取其平均值,然后用吸气潮气量减去该平均值,即得到气囊漏气容量值(绝对漏气量)。气囊漏气容量值低于 110 mL,或低于吸气潮气量的 12%~24%,则提示呼吸道通畅性可能不佳,拔管后喘鸣发生率明显增高^[18]。

2.2.2 规范气管导管拔除技术 由于气管导管拔除操作会引起患者剧烈呛咳或短暂屏气,导致气管导管拔除后即刻出现去氧饱和,因此拔管前通过呼吸回路给予纯氧吸入,有利于患者在去氧饱和发生前允许更长时间的呼吸暂停;调整患者体位于半卧位;清除气管导管及口咽部分泌物;解除患者气管导管的固定,但保留或重新置入牙垫,以避免拔管过程中患者咬住气管导管导致导管闭塞的风险;嘱患者配合深呼吸,并在患者吸气高峰同时放松气管导管套囊,随正压呼气拔除气管导管,以利于分泌物的排出,并减少喉痉挛和屏气发生率。Hodd 等^[19]研究发现,在拔除气管导管时给予 35 cmH₂O 的 PEEP,分泌物的误吸量最少;但 L' Hermite 等^[20]发现,正压通气拔管和合并吸痰拔管导致全麻术后正常体质量患者出现去氧饱和的时间没有区别。气管插管一旦拔除,应立即验证患者的气道通畅度及自主呼吸情况,继续给予吸氧,严密监护直至患者完全恢复。

2.2.3 有效镇痛 伤口疼痛是患者术后发生去氧饱和的危险因素之一。术后疼痛未能缓解,可反射性引起患者骨骼肌和膈肌紧张,导致肺顺应性下降,肺通气不足;患者还会因害怕疼痛而不敢深呼吸、咳嗽,进一步导致通气不足。镇痛药物使用过多时,则会引起不必要的镇静和呼吸抑制,从而导致去氧饱和的发生^[21]。Cashman 等^[22]研究显示,镇痛导致肺换气不足的发生率为 1.1%。因此,合理有效镇痛是保证患者呼吸功能恢复正常的基础,在给予镇痛措施的同时,宜加强对患者呼吸功能的监测。

2.2.4 尽早采用肺复张技术 由麻醉和手术引起的肺容积减少和肺不张是导致去氧饱和的常见原因。术后肺复张技术包括激励呼吸法、深呼吸训练、胸部

物理治疗、间歇正压呼吸和持续的正压呼吸^[23]。呼吸肌功能训练的方法包括扩胸深呼吸、有效咳嗽、缩唇呼吸(嘱患者闭口用鼻吸气,屏气1~2 s,然后缩唇呼气,呼气时像吹口哨样缓慢呼气4~6 s,吸气与呼气时间比为1:2)、腹式呼吸(吸气时则对抗手的压力将腹部鼓起,呼气时间应是吸气时间的2~3倍)、吹气球(用力深吸一口气,然后向气球内尽力吹气直至吹不出气为止)^[24]。对全麻苏醒早期患者,预防与治疗肺不张的措施还包括唤醒患者、鼓励深呼吸(即使患者未完全清醒)、有效镇痛与吸氧。

2.3 明确去氧饱和和发生原因,保证正确处理 全麻苏醒期患者发生去氧饱和的原因包括舌后坠、呼吸抑制、喉水肿、喉痉挛等,严重的去氧饱和最终会发展为低氧血症。明确导致患者发生去氧饱和的原因和及时正确处理,对降低去氧饱和的发生率和严重程度、减少去氧饱和持续时间至关重要。当患者出现舌后坠时,可改变头颈位或体位(头偏向一侧或侧卧位),单手抬下颏或双手托下颌,放置口咽或鼻咽通气道^[25];当出现神志清醒但呼吸遗忘或呼吸频率过慢时,应严密观察患者呼吸及意识状态、呼吸频率与呼吸幅度。当呼吸频率过低时立即嘱患者深呼吸,主动定时唤醒患者,并嘱患者做一些简单动作来保证处于清醒状态^[21];当出现喘鸣、金属声样咳嗽、呼吸需伴鼻翼扇动、肋骨回缩时,应立即面罩加压给氧,并做好再次气管插管和紧急气管切开准备,再次插管时宜选择小号气管导管^[26-27];当出现吸气时喉鸣、甚至吸气和呼气均存在喉鸣时,应警惕患者喉痉挛的发生^[28]。轻度喉痉挛在去除局部刺激后会自行缓解,辅以面罩高浓度吸氧或行适当的正压辅助通气;中度喉痉挛时需迅速行面罩加正压通气,如梗阻或低氧血症不能迅速纠正,则辅助麻醉师使用短效镇静麻醉药加深麻醉;如仍不能纠正,则做好紧急气管内插管、环甲膜穿刺或气管切开的准备,并准备好快速起效的肌松药以松弛声带。

3 小结

全麻术后患者发生去氧饱和的发生率仍处于较高水平,但多数去氧饱和是可以预防的。因此,提高护理人员对去氧饱和的重视程度,了解全麻术后患者发生去氧饱和的特点,针对性加强护理人员的评估与管理能力,可为患者提供安全、高效、优质的全麻苏醒期护理,确保患者围麻醉期的安全。

参考文献:

- [1] 刘宇琦. 小儿气道异物取出术中及术后去氧饱和的危险因素[D]. 上海:复旦大学,2009.
- [2] 刘进,邓小明. 中国麻醉学指南与专家共识(2014)[M]. 北京:人民卫生出版社,2014:7-12
- [3] Epstein R H, Dexter F, Lopez M G, et al. Anesthesiologist staffing considerations consequent to the temporal distribution of hypoxemic episodes in the postanesthesia care unit[J]. *Anesth Analg*,2014,119(6):1322-1333.
- [4] Dylczyk-Sommer J, Owczuk R, Wujtewicz M, et al. Does epidural anaesthesia reduce the incidence of postoperative oxygen desaturation episodes in patients undergoing open abdominal aortic aneurysm repair? [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*,2015,47(4):291-296.
- [5] Sun Z, Sessler D I, Dalton J E, et al. Postoperative hypoxemia is common and persistent: a prospective blinded observational study[J]. *Anesth Analg*, 2015, 121(3): 709-715.
- [6] 王树欣,韩文军,张玲娟,等. 全麻术后苏醒期患者去氧饱和和发生现况的调查分析[J]. *护理学杂志*,2018,33(10):48-51.
- [7] Siddiqui N, Arzola C, Teresi J, et al. Predictors of desaturation in the postoperative anesthesia care unit: an observational study[J]. *J Clin Anesth*,2013,25(8):612-617.
- [8] 殷小容,杨娟,郭利娟,等. 麻醉苏醒室患者低氧血症的护理[J]. *华西医学*,2011,26(9):1407-1408.
- [9] Artime C A, Hagberg C A. Tracheal extubation[J]. *Respir Care*,2014,59(6):991-1002.
- [10] ElMoaqet H, Tilbury D M, Ramachandran S K. Effect of concurrent oxygen therapy on accuracy of forecasting imminent postoperative desaturation[J]. *J Clin Monit Comput*,2015,29(4):521-531.
- [11] Sendelbach S, Funk M. Alarm fatigue: a patient safety concern[J]. *AACN Adv Crit Care*,2013,24(4):378-386.
- [12] Godden, B. Where does capnography fit into the PACU? [J]. *J Perianesth Nurs*,2011,26(6):408-410.
- [13] Restrepo R D, Nuccio P, Sprat G, et al. Current applications of capnography in non-intubated patients[J]. *Expert Rev Respir Med*,2014,8(5):629-639.
- [14] Galvagno S M Jr, Duke P G, Eversole D S, et al. Evaluation of respiratory volume monitoring (RVM) to detect respiratory compromise in advance of pulse oximetry and help minimize false desaturation alarms[J]. *J Trauma Acute Care Surg*,2016,81(5 Suppl):S162-S170.
- [15] Khamiees M, Raju P, DeGirolamo A, et al. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial[J]. *Chest*,2001,120(4):1262-1270.
- [16] Salam A, Tilluckdharry L, Amoateng-Adjepong Y, et al. Neurologic status, cough, secretions and extubation outcomes[J]. *Intensive Care Med*,2004,30(7):1334-1339.
- [17] François B, Bellissant E, Gissot V, et al. Association des Réanimateurs du Centre-Ouest (ARCO). 12-h pretreatment with methylprednisolone versus placebo for prevention of postextubation laryngeal oedema: a randomised double-blind trial[J]. *Lancet*,2007,369(9567):1083-1089.

[18] Ochoa M E, Marín Mdel C, Frutos-Vivar F, et al. Cuff-leak test for the diagnosis of upper airway obstruction in adults: a systematic review and meta-analysis[J]. Intensive Care Med,2009,35(7):1171-1179.

[19] Hodd J, Doyle A, Carter J, et al. Increasing positive end expiratory pressure at extubation reduces subglottic secretion aspiration in a bench-top model[J]. Nurs Crit Care,2010,15(5):257-261.

[20] L’Hermite J, Wira O, Castelli C, et al. Tracheal extubation with suction vs. positive pressure during emergence from general anaesthesia in adults: a randomised controlled trial[J]. Anaesth Crit Care Pain Med,2018,37(2):147-153.

[21] Noble K A, Pasero C. Opioid-induced ventilatory impairment (OIVI)[J]. J Perianesth Nurs,2014,29(2):143-151.

[22] Cashman J N, Dolin S J. Respiratory and haemodynamic effects of acute postoperative pain management:evidence from published data[J]. Br J Anaesth,2004,93:212-223.

[23] Duggan M, Kavanagh B P. Perioperative modifications of respiratory function[J]. Best Pract Res Clin Anaesthesiol,2010,24(2):145-155.

[24] 曾颖,刘茜,官莉,等. 综合呼吸康复训练对高龄慢性阻塞性肺疾病患者生活质量及肺功能的影响[J]. 重庆医学,2015,44(1):136-138.

[25] 韦宏文,闭金玉,黄光梅,等. 两种通气道对全麻术后舌后坠老年病人呼吸循环影响[J]. 护理研究,2016,30(4):1233-1235.

[26] Pluijms W A, van Mook W N, Wittekamp B H, et al. Postextubation laryngeal edema and stridor resulting in respiratory failure in critically ill adult patients: updated review[J]. Crit Care,2015,19(1):295.

[27] 解群,陈辉,朱科明. 拔管后喘鸣的预防和治疗[J]. 国际麻醉学与复苏杂志,2013,11:1009-1012.

[28] Gavel G, Walker R. Extubation guidelines: management of laryngospasm[J]. Anaesthesia,2012,67(8):920-921.

(本文编辑 赵梅珍)

《护理学杂志》第 6 届编委会委员名单
(按汉语拼音排序)

Jean Watson(美国)			Beatrice J Kalisch(美国)			Huey-Ming Tzeng(美国)			
Rhonda Griffiths(澳大利亚)			Wipada Kunaviktikul(泰国)			Suoling Zhou(美国)			
蔡 鹏	蔡文智	蔡益民	陈红宇	陈宏林	陈 兰	陈湘玉	陈晓莉	陈肖敏	陈永红
湛永毅	成守珍	成翼娟	程翠年	程秀华	程 云	崔 焱	戴晓婧	邓红艳	邓荆云
丁 芳	丁淑贞	丁四清	丁 焱	樊 落	范 玲	范湘鸿	方 芳	方平华	冯先琼
冯晓敏	冯志仙	符林秋	付阿丹	傅桂芬	甘秀妮	高焕新	高玲玲	高小雁	耿 力
辜丽江	顾则娟	管玉梅	郭彩霞	郭锦丽	郭淑娟	韩斌如	韩 利	韩秋英	韩玉芳
何华英	何 敏	胡德英	胡 慧	胡 柳	胡雪慧	胡 雁	花 芸	黄惠根	黄 静
黄素芳	黄行芝	黄叶莉	姜安丽	蒋 红	蒋 华	蒋小剑	金静芬	郎红娟	乐汉娥
李葆华	李长琼	李春玉	李国宏	李 红	李虹彦	李 静	李 静	李乐之	李 莉
李 漓	李 丽	李 玲	李 珑	李伦兰	李 平	李 萍	李秋洁	李斯俭(中国香港)	
李善玲	李小峰	李小妹	李晓萍	李秀川	李秀云	李勇兰	李月美	李振香	梁桂仙
林美珍	林兴凤	刘 红	刘 静	刘琼丽	刘瑞芳	刘文清	刘延锦	刘彦慧	刘 云
卢根娣	卢惠娟	卢天舒	芦桂芝	芦鸿雁	陆 皓	陆 虹	栾晓嵘	罗凤仪(中国香港)	
罗 健	骆惠玉	马红梅	马自萍	毛 靖	毛燕君	莫蓓蓉	潘瑞红	彭幼清	皮红英
祁晓娜	齐海燕	钱瑞莲	屈 红	权明桃	沙丽艳	绳 宇	施 雁	石贞仙	史瑞芬
宋葆云	宋瑰琦	宋锦平	孙田杰	孙 璇	孙玉勤	田继书	田 丽	万长秀	汪 晖
汪晓攀	王爱平	王海芳	王惠芬	王 蕾	王 莉	王梅新	王 申	王 霞	王 艳
王 艳	王 颖	温贤秀	文锋华	文素芳	闻 曲	吴蓓雯	吴 丹	吴丽洁	吴晓英
吴欣娟	席淑新	肖红著	肖凌凤	谢红珍	辛 霞	熊莉娟	熊晓云	熊永芳	徐宝兰
徐 波	徐建鸣	徐 蓉	徐旭娟	徐 燕	徐佑兰	许晨耘	许 乐	闫 革	闫 荣
颜巧元	杨 辉	杨惠云	杨明莹	杨雪梅	杨志敏	叶志弘	殷艳玲	应燕萍	于红静
于瑞英	于卫华	余桂林	喻姣花	袁浩斌(中国澳门)	曾 慧	曾 慧	曾铁英	詹陈菊	张东华
张红菱	张锦辉	张丽芳	张利岩	张巧玲	张卫红	张先翠	张玉莲	章淑娟(中国台湾)	
张玉侠	赵爱平	赵 滨	赵 辉	赵 菁	赵庆华	赵 岳	郑显兰	郑一宁	朱小平