

麻醉苏醒室患者术后低氧血症的危险因素分析及护理对策

陈赞, 赵晶, 张军, 王昕

摘要:目的 降低麻醉苏醒室内全身麻醉患者术后低氧血症发生率,提高患者苏醒质量。方法 以择期手术的1 028例全身麻醉患者为对象,监测、记录其术后转入麻醉苏醒室的血氧饱和度及基本信息、术中麻醉情况、各项检验指标等。进行回归分析,并建立全身麻醉患者术后低氧血症发生率的预测模型。结果 21.79%患者发生低氧血症,回归分析显示年龄 ≥ 70 岁、体重指数 ≥ 25 、ASA分级Ⅱ级及以上、胸部手术是患者发生低氧血症的危险因素(均 $P < 0.05$)。结论 麻醉苏醒室术后患者低氧血症的发生率较高,高龄、肥胖、ASA分级Ⅱ级及以上及胸部手术患者应进行重点关注,以降低患者低氧血症发生率。

关键词:麻醉苏醒室; 全身麻醉; 低氧血症; 体重指数; ASA分级; 血氧饱和度; 影响因素; 护理对策

中图分类号:R472.3 **文献标识码:**A **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2022.13.026

Risk factors for hypoxemia in patients in the post anesthesia care unit and nursing countermeasures Chen Yun, Zhao Jing, Zhang Jun, Wang Xin. Department of Anesthesiology, Cancer Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China

Abstract: **Objective** To reduce the incidence of hypoxemia in patients after general anesthesia in the post anesthesia care unit (PACU), and to enhance the quality and safety of anesthetic care. **Methods** A total of 1,028 patients undergoing elective surgery under general anesthesia were studied and their oxygen saturation values, basic information, intraoperative anesthesia and laboratory indicators were recorded. Risk factors for postoperative hypoxemia were determined by logistic regression analysis and a prediction model was identified. **Results** The prevalence of hypoxemia in the PACU was 21.79%. The age of 70 years or older, body mass index of 25 or more, American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification (ASA) score of II or greater, and thoracic surgery were risk factors for hypoxemia ($P < 0.05$ for all). **Conclusion** The prevalence of hypoxemia in the PACU is relatively high. Patients with advanced age, obesity, ASA score of II or greater, and receiving thoracic surgery should be paid more attention.

Key words: post anesthesia care unit; general anesthesia; hypoxemia; body mass index; American Society of Anesthesiologists physical status classification score; oxygen saturation; influencing factor; nursing care

随着手术量的不断增加,麻醉后苏醒室(Post-Anesthesia Care Unit, PACU)作为围术期麻醉过程中的重要一环,承担了全麻后患者的复苏与拔管,因而是术后低氧血症的高发地^[1]。特别是在拔除气管插管早期,呼吸道并发症发生率高,其中低氧血症是常见的呼吸道并发症^[2]。Siddiqui等^[3]研究表明,从手术室转运至PACU的过程中,有19.12%患者术后出现低氧血症,69.8%患者在转入PACU 30 min后发生低氧血症,在PACU期间有35%~55%的成人患者至少发生1次低氧血症。王云姣等^[4]研究显示,PACU内10.02%患者发生了低氧血症。严重的低氧血症可增加机械通气时间,影响术后伤口愈合,引发多种类型的心律失常、异常血压变化及神经系统损伤,是患者术后发生病情变化的预警信号,严重者可发生呼吸心跳骤停^[5-7]。因此,苏醒室护理人员早期发现高危患者,积极采取相应保护措施,对降低PACU内患者低氧血症的发生率尤为重要。研究显示,多种围术期因素,如高龄、吸烟、肥胖等是患者术后出现低氧血症的高危因素^[8],但目前对于低氧血症危险因素的研究尚未有统一结论。因此,本研究对全麻术后患者进行术后低氧血症影响因素分析,并提出

相应护理对策,旨在为采取针对性措施降低患者低氧血症提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院麻醉科2021年3~9月收入PACU的全身麻醉术后患者,监护仪每5分钟自动记录1次生命体征,将监护仪的SpO₂报警值设置为0.90,实时上传至麻醉复苏信息系统。排除标准:数据缺失者;在PACU内未脱氧及未完成动脉血气分析者;因术后寒战、体温偏低导致SpO₂监测出现偏差者。共纳入1 028例患者。

1.2 方法

1.2.1 观察指标 本研究将患者呼吸空气时SpO₂低于0.90^[9],持续15 s以上作为判断低氧血症的标准;术后血红蛋白低于90 g/L作为判断贫血的标准。全部数据通过医院电子病历系统和麻醉复苏系统获得,由2名麻醉科护士同时录入数据,并确保数据的一致性和准确性。研究对象的主要观察指标包括:SpO₂、性别、年龄、BMI、ASA分级、术后自控镇痛泵(Patient Controlled Analgesia, PCA)使用情况、吸烟史、术后PACU内测得的血红蛋白、入PACU状态(有无拔除气管插管)、术前合并呼吸系统疾病、手术部位。

1.2.2 统计学方法 采用SPSS22.0软件进行分析,采用 χ^2 检验及logistic回归分析,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

作者单位:复旦大学附属肿瘤医院麻醉科(上海,200023)

陈赞:女,硕士,护师

通信作者:王昕, xinwang1118@163.com

收稿:2022-02-22;修回:2022-04-10

2 结果

2.1 PACU 患者资料 1 028 例患者中,男 342 例,女 686 例;年龄 17~89(53.75±13.30)岁;BMI 15.18~40.48(23.29±3.32);有吸烟史 298 例;术后贫血 147 例;入 PACU 有气管导管 762 例;术前有呼吸系统疾病史 53 例。

2.2 PACU 低氧血症发生情况 1 028 例患者中发生低氧血症 224 例(21.79%),持续时间 1 min 以内 82 例,1~min 66 例,2~min 69 例,5~min 5 例,超过 30 min 2 例(此 2 例曾尝试多次脱氧、多次复吸氧,SpO₂ 始终只能维持在吸氧 0.90 左右,转入 ICU 进一步观察)。

2.3 低氧血症的危险因素 对可能引起低氧血症的因素进行单因素分析,不同性别、吸烟史、术后是否贫血、入 PACU 是否有气管导管、既往呼吸系统疾病史的患者低氧血症发生率比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。差异有统计学意义的项目见表 1。将单因素分析中有统计学意义的指标作为自变量,以是否发生低氧血症为因变量进行 logistic 回归分析,结果年龄(X_1)、BMI(X_2)、ASA 分级(X_3)、手术部位(X_4)进入回归方程,见表 2。根据 logistic 回归分析结果,将上述 4 个自变量作为协变量,得出风险模型:
$$P = \frac{\exp(-2.441 + 0.429X_1 + 0.682X_2 + 0.919X_3 + 0.800X_4)}{1 + \exp(-2.441 + 0.429X_1 + 0.682X_2 + 0.919X_3 + 0.800X_4)},$$
绘制 ROC 曲线,ROC 曲线下面积为 0.667,95%CI 为 0.626~0.707。

表 1 PACU 全身麻醉患者术后低氧血症的单因素分析例(%)					
影响因素	例数	低氧血症	非低氧血症	χ^2	P
年龄(岁)				8.010	0.005
<70	901	184(20.42)	717(79.58)		
≥70	127	40(31.50)	87(68.50)		
BMI				18.454	<0.001
<25	733	134(18.28)	599(81.72)		
≥25	295	90(30.51)	205(69.49)		
ASA 分级				18.705	<0.001
I 级	389	57(14.65)	332(85.35)		
II 级及以上	639	167(26.13)	472(73.87)		
术后 PCA 使用情况				7.033	0.008
无	447	80(17.90)	367(82.10)		
有	581	144(24.78)	437(75.22)		
手术部位				18.010	0.001
甲状腺	140	20(14.29)	120(85.71)		
脑	11	1(9.09)	10(90.91)		
胸部(乳腺、肺)	391	111(28.39)	280(71.61)		
腹部	458	87(19.00)	371(81.00)		
软组织、脊柱	28	5(17.86)	23(82.14)		

3 讨论

3.1 PACU 患者术后低氧血症的发生率较高 本研究结果显示,PACU 21.79%患者发生了低氧血症,低于 Siddiqui 等^[3]的报道,高于王云娇等^[4]的报道,可能与纳入的研究对象不同有关,但均表明患者在 PACU 低氧血症的发生率较高。研究表明,导致低氧血症的主要原因是患者肺内右向左分流增加,通气与血流比下降^[10]。

表 2 PACU 全身麻醉患者术后低氧血症的回归分析

相关因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
常量	-2.441	0.275	78.819	<0.001	0.087	—
年龄	0.492	0.224	4.838	0.028	1.635	1.055~2.535
BMI	0.682	0.165	17.082	<0.001	1.977	1.431~2.732
ASA	0.919	0.194	22.378	<0.001	2.507	1.713~3.670
手术部位	0.800	0.278	8.276	0.004	2.226	1.291~3.840

注:年龄,<70 岁=0,≥70 岁=1;BMI,<25=0,≥25=1;ASA 分级,I 级=0,II 级及以上=1;手术部位,非胸部=0,胸部(乳腺、肺)=1;低氧血症,未发生=0,发生=1。

3.2 低氧血症的影响因素及护理对策

3.2.1 年龄 廖礼平等^[11]研究显示,2 938 例患者全麻术后苏醒期老年组以低氧血症、高血压、苏醒延迟发生率偏高。周琪^[12]在对上腹部手术后 546 例患者低氧血症的发生情况研究中发现,70 岁以上患者低氧血症发生的风险比达 3.782。既往研究表明,高龄患者全麻苏醒期低氧血症发生率高达 22.90%^[13],是术后呼吸衰竭死亡的主要危险因素之一。本研究中高龄(≥70 岁)患者术后低氧血症的发生率为 31.50%,风险比为 1.635。Gerald 等^[14]研究表明,随着年龄的增加,小血管病变会造成血管反应性降低、灌注不足,从而出现低氧血症,因此年龄是术后低氧血症的危险因素。护理对策:适当延长高龄患者的苏醒和拔管时间,在拔管前行血气分析了解患者的呼吸功能及酸碱平衡状态,及时吸出口咽和气道内分泌物。拔管后实时监测呼气末二氧化碳,及时准确地发现呼吸抑制等情况,及早干预。

3.2.2 BMI 刘熠等^[15]研究表明,低氧血症发生的独立危险因素包括 BMI、年龄、俯卧位、术中应用灌洗液,其中肥胖患者发生低氧血症的概率是超重患者的 2.692 倍。张胜利^[16]研究发现,肥胖是发生呼吸系统并发症的独立危险因素,同时合并阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的肥胖患者发生低氧血症的频率更高(89%比 11%)。Kendall 等^[17]研究显示,BMI 正常范围内的患者术后低氧血症的发生率仅为 16%,而 BMI>30、>40 的患者低氧血症的发生率分别为 28%和 35%。本研究中 BMI≥25 的患者术后低氧血症发生率为 30.51%,是 BMI<25 患者发生低氧血症的 1.977 倍。Steier 等^[18]研究结果发现,肥胖影响膈肌及胸腹部运动,进而导致功能残气量降低、区域性肺不张和肺内分流增加,因此 BMI 的增加与术后低氧血症发生率、持续时间和严重程度密切相关。护理对策:在本研究发生低氧血症的肥胖患者中,有 19 例患者因肌力未完全恢复,导致术后低氧,针对术中肌松药使用情况,肌松药使用顺式阿曲库铵患者给予新斯的明 1 mg 和阿托品 0.5 mg 拮抗,使用罗库溴铵患者给予布瑞亭 200 mg 拮抗后,均恢复正常氧饱和度。因肥胖患者容易发生麻醉药物蓄积,所以在肥胖患者气管导管拔除期间和拔除后的早期均应充分评估肌松药残余情况和患者肌力恢复情况,除了观察患者可抬头时长和握拳力度来判断肌力恢复情况外,可借助

神经刺激器来进行肌松药的监测,减少因肌松药残留、拔管不当造成的低氧血症,并在医生的指导下拔除气管导管。另外,有 14 例患者因拔管后出现呼吸遗忘及舌后坠导致低氧,因此麻醉护士在医生指导下拔管前后应落实好呼吸道管理措施,发生舌后坠时应立即将患者头偏向一侧,或给予合适的口咽通气道或鼻咽通气管来辅助肥胖患者通气,低氧严重者可采用托下额法,行面罩通气来改善低氧情况。

3.2.3 ASA 分级 本研究中 ASA 分级Ⅱ级和Ⅲ级的患者术后低氧血症发生风险是Ⅰ级患者的 2.507 倍,与有关研究结果类似^[19-22],低氧与器官功能障碍有关。护理对策:麻醉医生应充分做好手术患者的术前麻醉评估,了解患者的整体状况,制订合适的麻醉方案;苏醒室护士在患者入 PACU 后,应与麻醉医生做好交接班,对拔管期间患者血流动力学的维持,以及拔管后的并发症制订针对性措施。通过观察患者的血压、心率、意识、呼吸等变化,给予针对性处理,降低术后患者发生低氧血症的风险。

3.2.4 胸部手术 有研究显示,胸外科患者术后低氧血症发生率为 41.2%^[22]。Xue 等^[23]研究发现,低氧血症的发生及严重程度与手术部位有着密切联系,其中胸腹联合手术和上腹部手术与低氧血症的相关性最高。Shirakami 等^[24]研究发现,乳腺癌手术后夜间发作性低氧常发生,其中低氧患者 BMI 较高,PACU 需氧治疗次数较多。本研究发现,胸部手术(乳腺、肺)的患者术后低氧血症的发生率为 28.39%,风险比为 2.226。有研究认为胸外科手术由于术中单肺通气^[25],术侧肺萎陷,健侧肺不张及肺内分流增加,可导致低氧血症。除此之外,乳腺手术伤口包扎过紧会导致肺呼吸活动受限,引起肺有效通气量降低。在大多数开胸和乳房切除术后,约 50% 患者可能会出现术后疼痛,而疼痛和反射性腹部肌张力增加会使功能残气量较术前降低 20%^[26]。肺呼吸活动受限以及疼痛都是导致术后低氧血症发生的因素。护理对策:可配合麻醉医生给予镇痛药,或行肋间神经阻滞来缓解疼痛,改善患者通气情况。护士应加强胸外科手术患者的术后监护,拔管前及时进行肺复张,拔管后鼓励患者进行有效咳嗽咳痰,及时清理痰液,降低因肺不张导致的低氧血症。而乳腺手术后因手术部位包扎过紧导致的低氧,护士也应及时做好患者的术后宣教,指导患者进行有效呼吸。

4 小结

本研究结果显示,全麻术后患者 PACU 中低氧血症发生率为 21.79%,高龄、肥胖、ASA 分级Ⅱ级以上、胸部手术是术后低氧血症的危险因素。对低氧血症的深入研究也有助于苏醒室护士更好地预测和识别低氧血症,为患者提供安全舒适的围麻醉期护理。本研究样本量仅来自 1 所医院,纳入研究的低氧血症风险因素相对较少,导致分析不够全面;手术种类过于单一,手术类型的数量分布不均,在一定程度会对

研究结果造成影响。在今后的研究中,需纳入更多的风险因素、更均衡的手术类型,进一步完善研究。

参考文献:

- [1] 屠海林,孙建良,陆雅萍,等.全麻苏醒期严重低氧血症的原因与处理[J].现代实用医学,2005,17(8):514-515.
- [2] Barbosa F T, Castro A A, de Sousa-Rodrigues C F. Positive end-expiratory pressure (PEEP) during anaesthesia for prevention of mortality and postoperative pulmonary complications[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2014,12(6):CD007922.
- [3] 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.
- [4] 王云姣,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[J]. 中国现代医学杂志,2006,16(3):431-433,437.
- [5] 李九红,刘英,谢霞,等.急性主动脉夹层术后低氧血症肥胖患者的逐步肺复张治疗[J]. 护理学杂志,2017,32(14):10-12.
- [6] Govinda R, Kasuya Y, Bala E, et al. Early postoperative subcutaneous tissue oxygen predicts surgical site infection[J]. Anesth Analg, 2010,111(4):946-952.
- [7] Abdelmalak B B, Cata J P, Bonilla A, et al. Intraoperative tissue oxygenation and postoperative outcomes after major non-cardiac surgery: an observational study[J]. Br J Anaesth, 2013,110(2):241-249.
- [8] 王树欣,张丽君,韩文军,等.麻醉后监测治疗室内全身麻醉苏醒期患者呼吸系统并发症的风险评估与防范护理[J]. 国际麻醉学与复苏杂志,2018,39(2):148-152.
- [9] Labaste F, Silva S, Serin-Moulin L, et al. Predictors of desaturation during patient transport to the postoperative anesthesia care unit: an observational study[J]. J Clin Anesth, 2016,35:210-214.
- [10] 郑文美,周大春,陈肖敏.麻醉恢复室全麻术后病人呼吸循环异常的分析与护理[J]. 中华护理杂志,2005,40(1):27-28.
- [11] 廖礼平,王曙红.全身麻醉术后患者苏醒期并发症发生情况调查分析[J]. 护理学杂志,2016,31(2):61-63.
- [12] 周琪.上腹部术后患者低氧血症相关因素回顾分析和护理对策[J]. 护理学报,2015,22(9):55-58.
- [13] 张京岚,卢家凯,李强,等.影响术后呼吸衰竭预后的相关因素分析[J]. 实用医学杂志,2010,26(11):1941-1944.
- [14] Geraldes R, Esiri M M, DeLuca G C, et al. Age-related small vessel disease: a potential contributor to neurodegeneration in multiple sclerosis[J]. Brain Pathol, 2017, 27(6):707-722.
- [15] 刘熠,张毅,唐永忠,等.麻醉恢复室低氧血症预测模型的建立与校验[J]. 临床麻醉学杂志,2021,37(1):55-58.
- [16] 张胜利.肥胖对患者麻醉苏醒后呼吸系统的影响分析[J]. 中国基层医药,2014(17):2611-2614.
- [17] Kendale S M, Blitz J D. Increasing body mass index and the incidence of intraoperative hypoxemia[J]. J Clin Anesth, 2016,33:97-104.
- [18] Steier J, Lunt A, Hart N, et al. Observational study of