

胃肠外科肿瘤患者全麻拔管后呼吸系统不良事件发生现状分析

吴巧^{1,2},薄禄龙²,张丽君²,钱晓春²,韩烨²,俞海萍³

(1. 同济大学 医学院,上海 200120;2. 海军军医大学第一附属医院 麻醉学部,上海 200433;
3. 同济大学附属东方医院 护理部,上海 200123)

【摘要】 目的 了解麻醉后监护治疗室(post-anesthesia care unit,PACU)胃肠外科肿瘤患者全麻苏醒期气管导管拔除后呼吸系统不良事件发生现状。**方法** 便利抽样法选取 2020 年 12 月至 2021 年 1 月某院全身麻醉术后带气管导管入 PACU 的择期胃肠外科肿瘤患者 236 例为研究对象,记录各类呼吸系统不良事件的发生时间、持续时间、发生次数和人数。**结果** 本组患者中,120 例发生呼吸暂停,101 例发生呼吸抑制,68 例发生去氧饱和,50 例发生低氧血症,5 例发生严重缺氧,1 例因苏醒延迟导致延迟出室。呼吸抑制患者中,71.66%发生在拔管后 3 min 内,73.26%持续时间超过 1 min;去氧饱和患者中,67.32%发生在拔管后 3 min 内,47.05%持续时间超过 1 min;低氧血症患者中,52.00%发生在拔管后 3 min 内,42.00%持续时间超过 1 min。5 例严重缺氧患者此前均发生呼吸抑制、去氧饱和和低氧血症。**结论** PACU 胃肠外科肿瘤患者全身麻醉拔管后呼吸系统不良事件发生率较高,须加强对拔管后患者的呼吸管理。

【关键词】 呼气末二氧化碳;苏醒期;呼吸抑制;低氧血症;呼吸系统;不良事件

doi:10.3969/j.issn.1008-9993.2021.06.010

【中图分类号】 R473.73 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1008-9993(2021)06-0038-04

Status Quo of Respiratory System Adverse Events after the Tracheal Extubation for Patients with Gastrointestinal Tumor During the Anesthesia Recovery Period

WU Qiao^{1,2},BO Lulong²,ZHANG Lijun²,QIAN Xiaochun²,HAN Ye²,YU Haiping³ (1. School of Medicine, Tongji University, Shanghai 200120, China; 2. Department of Anesthesiology, the First Affiliated Hospital, Naval Medical University, Shanghai 200438, China; 3. Nursing Department, Shanghai East Hospital, Tongji University, Shanghai 200123, China)

Corresponding author: YU Haiping, Tel :021-50336632

【Abstract】 Objective To explore the status quo of respiratory adverse events after the tracheal extubation in patients with gastrointestinal tumor during the anesthesia recovery period so as to provide evidence for predictive respiratory management. **Methods** From December 2020 to January 2021, 236 patients who underwent gastrointestinal tumor surgery and were admitted to post-anesthesia care unit (PACU) with endotracheal tube after general anesthesia were selected by convenience sampling method. And the information including the occurrence time, duration, frequency and number of patients was recorded. **Results** Among the 236 patients, 120 patients had apnea, 101 patients had respiratory depression, 68 patients had oxygen desaturation, 50 patients had hypoxemia, 5 patients had severe hypoxia, and 1 patient had delayed out of the room due to delayed recovery. For patients with respiratory depression, 71.66% occurred within 3 minutes after extubation, and 73.26% lasted more than 1 minute. For patients with desaturation, 67.32% occurred within 3 minutes after extubation, and 47.05% lasted more than 1 minute. For patients with hypoxemia, 52.00% occurred within 3 minutes after extubation, and 42.00% lasted more than 1 minute. All the 5 patients with severe hypoxia used to have respiratory depression, desaturation and hypoxemia. **Conclusions** The occurrence rate of respiratory adverse events among gastrointestinal tumor patients after the tracheal extubation in PACU is still high. Thus, medical staff should pay more attention to the management of patients after tracheal extubation.

【Key words】 end-tidal carbon dioxide; recovery period; respiratory depression; hypoxemia; respiratory system; adverse events

[Nurs J Chin PLA, 2021, 38(6): 38-41]

【收稿日期】 2021-02-19 **【修回日期】** 2021-05-15
【基金项目】 上海市青年科技启明星计划(19QA1408500);海军军医大学第一附属医院“234 学科攀峰计划”(2020YXK053)
【作者简介】 吴巧, 硕士在读, 护师, 从事苏醒期麻醉护理工作
【通信作者】 俞海萍, 电话: 021-50336632

呼气末二氧化碳分压(partial pressure of end-tidal carbon dioxide, PetCO₂)指呼气终末期呼出的混合肺泡气中含有的 CO₂ 的压力, 经鼻导管旁流式 Pet-

CO₂ 监测操作简单、无创直观,可反映患者呼吸和通气情况以及循环代谢变化^[1]。全身麻醉患者苏醒早期加强 PetCO₂ 监测,能使可预防性的麻醉不良事件发生率降低 93%^[2]。目前,临床上常用脉搏血氧饱和度(pulse oxygen saturation, SpO₂)或胸腹部起伏情况来判断患者的呼吸,但 SpO₂ 监测存在滞后^[3]。胃肠肿瘤患者多高龄、肝肾功能减退、术前由于禁食禁水和肠道准备容易发生水电解质失衡,苏醒期更易并发各系统并发症和不良事件^[4]。本研究旨在基于 PetCO₂ 联合 SpO₂ 监测调查麻醉后监护治疗室(post-anesthesia care unit, PACU)胃肠外科肿瘤患者气管导管拔除(以下简称“拔管”)后呼吸系统不良事件(以下简称“不良事件”)的发生现状,为今后 PACU 患者呼吸管理提供指导依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 2020 年 12 月至 2021 年 1 月,便利抽样法选取某院全身麻醉术后带气管导管入住 PACU 的择期胃肠外科肿瘤患者为研究对象,纳入标准:(1)美国麻醉师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级 1-3 级;(2)择期手术;(3)带气管导管入住 PACU。排除标准:(1)术前合并严重的循环或呼吸系统疾病;(2)术中术后发生反流、误吸、严重恶心呕吐等不良反应;(3)合并精神疾病。本研究获医院伦理委员会批准(伦理号:CHEC2021-032),所有患者均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 研究工具 (1)一般情况调查表,包括一般人口学资料(年龄、性别、BMI、既往史)和手术麻醉相关资料(ASA 分级、全身麻醉方式、手术方式、疾病诊断、手术时长、麻醉时长)。(2)PACU 患者拔管后 30 min 内 PetCO₂ 监测记录单,包括 PACU 患者苏醒情况、不良事件、发生时刻、持续时间、发生次数及人数等。

1.2.2 监测方法 所有带气管导管入住 PACU 的患者常规取>30°半卧位,持续心电监护,设置监护仪 SpO₂ 报警值为 95%。根据气管拔管指征,待患者完全清醒后由一位麻醉主治医师评估并拔管^[5]。患者拔管后常规接口鼻式呼气末 CO₂ 监测型鼻导管吸氧 3 L/min,鼻导管另一端连接旁流式呼气末 CO₂ 监测模块(pm6000 插件式多参数监护仪,深圳迈瑞生物医疗电子有限公司)。从拔管即刻开始计时,分别记录不良事件发生时刻(即距离拔管即刻的时间)、持续时间(从不良事件开始出现到停止的时间)。相关信息记录于 PACU 患者拔管后 30 min 内 PetCO₂ 监测记录单。当 SpO₂ 报警值出现时不干

预,SpO₂ 低于 90%时给予唤醒患者、托下颌、增加氧流量和面罩给氧等干预,必要时放置口鼻咽通气道、再插管或转入 ICU 等。患者拔管后观察至少 30min 后,无不良事件且 Aldrete 评分≥9 分时符合出室评分,护送患者回病房,若病情发生严重变化,遵医嘱转入 ICU。

1.2.3 不良事件评定标准 本研究通过 PetCO₂ 联合 SpO₂ 监测患者呼吸情况,将呼吸暂停、呼吸抑制、去氧饱和、低氧血症和严重缺氧记录为苏醒期呼吸系统不良事件^[6]。根据国内外文献报道,本研究中呼吸暂停指呼气末 CO₂ 波形中断超过 20~30 s^[7];呼吸抑制是指呼吸频率≤5 次/min、PetCO₂≤15 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)或≥55 mmHg、较基线上升或下降≥10mmHg、或呼气末 CO₂ 波形消失≥30s^[8];去氧饱和是指 SpO₂ 的下降,数值处于 90%~95%,且持续时间超过 15 s^[9];低氧血症指患者在 1 个大气压下呼吸空气时动脉血氧分压低于 60 mmHg 或呼吸空气时 SpO₂ 低于 90%,当 SpO₂ 低于 85%定义为严重缺氧^[10]。

1.2.4 资料的收集 由 2 名 PACU 麻醉护士负责数据的收集和录入。其中,一般情况调查表中的信息通过嘉和电子病历系统和 DoCare 麻醉信息系统采集,PACU 患者拔管后 30 min 内 PetCO₂ 监测记录单由两名经过专业培训和考核的三年以上护师职称的麻醉护士现场采集和核对,笔者本人不参与记录过程。

1.2.5 统计学处理 采用 SPSS 20.0 统计软件进行数据录入与分析,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验,不符合正态分布的计量资料用中位数和四分位间距(inter quartile range, IQR)表示;计数资料以频数或百分比表示,并进行描述性统计。

2 结果

2.1 研究对象的一般资料特征 共纳入 236 例患者,男 151 例,女 85 例;年龄 25~84 岁,平均(58.67±12.23)岁;BMI 15.55~33.41,平均(23.41±3.18);单纯静脉麻醉 3 例、静吸复合麻醉 233 例;ASA 分级 I 级 6 例、II 级 218 例、III 级 12 例;开腹手术 48 例、腹腔镜手术 118 例。

2.2 PACU 患者苏醒情况 236 例患者中,1 例因苏醒延迟致转出延迟,其余均顺利苏醒。拔管后 PACU 患者监测时间 35~79 min,平均(45±8.29)min, PACU 患者监测总时间 40~210 min,平均(65±18.33)min。

2.3 不良事件的发生情况

2.3.1 不良事件的发生率 236 例患者中,120 例(50.85%)发生呼吸暂停、101 例(42.80%)发生呼吸

抑制、68 例(28.81%)发生去氧饱和、50 例(21.19%)发生低氧血症,5 例(2.12%)发生严重缺氧。101 例呼吸抑制患者中有 90 例发生过呼吸暂停。68 例去氧饱和患者中有 66 例发生过呼吸抑制。50 例低氧血症患者中有 49 例患者在低氧血症发生前分别发生了呼吸抑制和去氧饱和,44 例患者曾发生呼吸暂停。

2.3.2 不良事件的发生次数、首次发生时间 5 种不良事件中,除严重缺氧发生 1 次,分别有 17.5%的

呼吸暂停患者、3.96%的呼吸抑制患者、1.47%的去氧饱和患者、1.00%的低氧血症患者分别发生 2 次及以上相对应的不良事件。71.66%的呼吸暂停、67.32%的呼吸抑制、51.47%的去氧饱和、52.00%的低氧血症和 40.00%的严重缺氧首次发生时刻集中在拔管后 3 min 内。此外,5 例严重缺氧患者中有 2 例分别发生 2 次及以上的呼吸暂停和呼吸抑制。5 种不良事件的发生次数及首次发生时刻比较,见表 1。

表 1 5 种不良事件的发生次数及首次发生时刻比较[n(%)]

不良事件	发生次数		拔管后不良事件首次发生时刻(t/min)						首次发生的时刻 [t/s,M(IQR)]
	1 次	2 次及以上	<1	1~2	>2~3	>3~5	>5~10	>10	
呼吸暂停(n=120)	99(82.50)	21(17.50)	54(45.00)	19(15.83)	13(10.83)	16(13.33)	13(10.83)	5(4.17)	72.50(156.25)
呼吸抑制(n=101)	97(96.04)	4(3.96)	23(22.77)	23(22.77)	22(21.78)	13(12.87)	15(14.85)	5(5.00)	120.00(140.00)
去氧饱和(n=68)	67(98.53)	1(1.47)	13(19.12)	13(19.12)	9(13.24)	19(27.94)	6(8.82)	8(11.76)	165.00(137.50)
低氧血症(n=50)	49(98.00)	1(2.00)	4(8.00)	9(18.00)	13(26.00)	11(22.00)	10(20.00)	3(6.00)	162.50(171.50)
严重缺氧(n=5)	5(100.00)	0(0.00)	0(0.00)	2(40.00)	0(0.00)	1(20.00)	1(20.00)	1(20.00)	200.00(530.00)

2.3.3 不良事件首次发生的持续时间 呼吸抑制、去氧饱和、低氧血症和严重缺氧患者中首次持续时间 1 min 以上的患者分别为 74 例(73.26%)、32 例

(47.05%)、21 例(42.00%)和 5 例(100%)。不良事件首次发生的持续时间情况见表 2。

表 2 5 种不良事件首次发生的持续时间情况

不良事件	拔管后不良事件首次发生的持续时间(t/min)						首次发生持续时间 [t/s,M(IQR)或x±s]
	<1	1~2	>2~3	>3~5	>5~10	>10	
呼吸暂停(n=120)	120(100.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	28.73±2.42
呼吸抑制(n=101)	27(26.73)	37(36.63)	18(17.82)	11(10.89)	8(7.92)	0(0.00)	85.00(85.00)
去氧饱和(n=68)	36(52.94)	18(26.47)	10(14.70)	3(4.41)	1(1.47)	0(0.00)	50.00(65.00)
低氧血症(n=50)	29(58.00)	14(28.00)	5(10.00)	2(4.00)	0(0.00)	0(0.00)	60.00(38.75)
严重缺氧(n=5)	0(0.00)	1(20.00)	2(40.00)	0(0.00)	2(40.00)	0(0.00)	120.00(200.00)

2.3.4 发生 2 次及以上的不良事件 120 例呼吸暂停患者中,21 例发生 2 次及以上,其中 2 次及以上的呼吸暂停发生在拔管后 2 min 内的有 3 例、>2~3 min 的有 2 例、>3~5 min 的有 3 例、>5~10 min 的有 10 例、>10~15 min 的有 1 例,>15 min 的有 2 例。101 例呼吸抑制患者中,4 例发生 2 次及以上,其中 2 次及以上的呼吸抑制发生在拔管后 1 min 内的有 2 例,1~3 min 的有 2 例。各有 1 例发生 2 次及以上去氧饱和和低氧血症,其第 2 次的去氧饱和和低氧血症分别发生在拔管后 420 s 和 60 s。

3 讨论

3.1 PACU 胃肠外科肿瘤患者全麻拔管后呼吸系统不良事件的发生现况

3.1.1 不良事件的发生率高且相互影响 全身麻醉苏醒早期为病情多变期,患者常会发生各类不良事件^[11]。Bruins 等^[12]报道,PACU 患者呼吸相关不良事件发生率为 22.1%,以低氧血症为主。气管拔

管是患者由辅助通气转成自主呼吸的重要分界点,气管拔管早期呼吸系统不良事件的发生率高^[13]。本研究中,呼吸暂停、呼吸抑制、去氧饱和、低氧血症和严重缺氧呈递进关系,发生去氧饱和、低氧血症和严重缺氧的患者多继发于呼吸暂停、呼吸抑制,如果不及干预将会发展为低氧血症,增加安全隐患和医疗成本^[14]。文献^[15]报道,PACU 全身麻醉胸腹腔镜患者术后低氧血症的发生率为 28.4%,发生率高于本研究,可能与本研究中的胃肠肿瘤患者多高龄、肺功能逐渐减退,再加上麻醉药物代谢缓慢和药物容易蓄积以及胸科手术术后容易发生阿片类药物相关性呼吸抑制等^[16]有关。王树欣等^[9]对在 PACU 的 3181 例非心胸手术患者全麻苏醒早期去氧饱和的现况研究发现,去氧饱和、低氧血症和严重缺氧的发生率分别为 4.06%、2.51%和 2.51%,结果低于本研究,可能与本研究只研究患者拔管后的情况,且不同于王树欣的研究对象,本研究的研究对象即胃肠肿

瘤患者本身就是高龄居多有关。Sun 等^[17]对高危人群缺氧情况研究发现,术后 8% 的患者发生严重缺氧,结果高于本研究,主要与本研究的研究对象非缺氧的高危人群有关。虽然不同研究中不良事件发生率略不同,但均提示不良事件整体发生率较高,且不及时干预会加重缺氧,值得关注。

3.1.2 不良事件发生相对集中且频发 呼吸暂停、呼吸抑制、去氧饱和和低氧血症均发生 2 次及以上,且每种不良事件均有至少 51.47% 发生在拔管后 3 min 内,且至少 42.00% 的患者持续时间达 1 min 以上,同时所有 2 次呼吸抑制均发生在拔管后 3 min 内,说明拔管后 3 min 内为不良事件高发时间,王树欣等^[9]研究结果显示,拔管后 5 min 内发生去氧饱和、低氧血症以及严重缺氧等不良事件的患者占 84.62%,入室 1 min 内发生去氧饱和、低氧血症以及严重缺氧等不良事件的患者占 78.72%。不良事件的发生时间相对集中且持续时间相对较长,提示 PACU 患者拔管早期是不良事件的高发时期,PACU 麻醉护士需加强对拔管早期患者的监护,增加巡视频率,切实做到尽早及时发现不良事件且及时有效干预。

3.2 PetCO₂ 监测的优越性 ASA 已规定将 PetCO₂ 监测列为全身麻醉期间基本监测项目^[18],但是 PetCO₂ 监测并未在 PACU 拔管后患者中得到普及和应用,PetCO₂ 与 PaCO₂ 存在高度相关性,可真实反映患者通气状态^[13]。SpO₂ 监测会因灌注延迟、干扰、测量再分析而延迟 30~60 s^[3],有研究^[20]报道,SpO₂ 的假报警率可高达 90%^[19]。PetCO₂ 监测发现呼吸抑制的发生率是仅通过 SpO₂ 和胸廓起伏观测发现呼吸抑制的发生率的 17 倍。高有俊^[13]报道,通过 PetCO₂ 监测成功处理了包括气管插管损伤、低氧血症、通气过度等在内的不良事件。不良事件的高发生率和相对集中的发生时刻以及较长的持续时间均使患者面临较高的安全隐患。PetCO₂ 联合 SpO₂ 监测能够及时发现患者缺氧性损害,弥补单纯 SpO₂ 监测的不足和缺陷,指导麻醉护士主动进行预见性护理干预,避免不必要的医疗纠纷^[14]。本研究中使用的口鼻式 PetCO₂ 监测导管可以同时采集经口腔和经鼻腔呼出的 CO₂ 且耐受性良好,既不影响患者的氧气供应也保证了数据采集的准确性和完整性。同时,PetCO₂ 目前已被各大指南推荐,使用价值高,值得推广。

3.3 局限性 本研究存在一定局限性,包括研究对象数目少,研究群体相对集中,今后将进一步扩大研究对象数量和范围。同时,基于本研究,笔者下一步将着眼于呼吸抑制的危险因素分析,从而探索针对性护理干预策略。

【参考文献】

- [1] 王嘉宇,杜贤进.呼气末二氧化碳监测在血流动力学监测中的应用[J].临床急诊杂志,2020,21(12):1009-1013.
- [2] MICHAEL C T,DOUGLAS B C. Complete neurologic recovery in an out of hospital cardiac arrest facilitated by initiation of therapeutic hypothermia in a young athlete with an anomalous right coronary artery[J]. J Clin Anesth,2014,26(3):227-230.
- [3] 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.
- [4] 周进国,白丽梅,商振国,等.不同 BIS 值状态对老年胃肠手术苏醒质量的影响[J].现代中西医结合杂志,2017,26(14):1575-1577.
- [5] NAGUIB M,BRULL S J,KOPMAN A F,et al. Consensus statement on perioperative use of neuromuscular monitoring[J]. Anesth Analg,2018,127(1):71-80.
- [6] 干哈,江来.右美托咪定对小儿疝症手术苏醒期不良事件的影响[J].国际麻醉与复苏杂志,2015,36(6):496-501.
- [7] 黄丽娟.枸橼酸咖啡因因改善早产儿辅助通气及呼吸暂停的临床效果及安全性分析[J].山西医药杂志,2020,49(13):1686-1688.
- [8] KHANNA A K,BERGESE S D,JUNGQUIST C R,et al. Prediction of opioid-induced respiratory depression on inpatient wards using continuous capnography and oximetry:an international prospective,observational trial[J]. Anesth Analg,2020,131(4):1012-1024.
- [9] 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.
- [10] 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,2014:7-192.
- [11] 康效艳.麻醉复苏室全身麻醉术后病人发生低氧血症的原因分析及对策[J].护理研究,2018,32(14):2310-2311.
- [12] BRUINS S D,LEONG P M C,NG S Y. Retrospective review of critical incidents in the post-anaesthesia care unit at a major tertiary hospital[J]. Singapore Med J,2017,58(8):497-501.
- [13] 高有俊.临床麻醉中呼气末二氧化碳分压监测的临床应用及意义[J].中国实用医药,2017,12(29):70-71.
- [14] 张宪宦,田晓涛,周姝.右美托咪啶对静吸复合全麻老年患者苏醒期的影响[J].中国实验诊断学,2018,22(6):946-949.
- [15] 谢晨,游月焯,孙凯,等.胸腔镜手术麻醉苏醒期低氧血症危险因素分析[J].国际麻醉学与复苏杂志,2020(4):355-359.
- [16] LEE L A,CAPLAN R A,STEPHENS L S,et al. Postoperative opioid-induced respiratory depression: a closed claims analysis[J]. Anesthesiology,2015,122(3):659-665.
- [17] 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.
- [18] 郑丽萍,任玲,黄文广.经鼻前庭呼气末二氧化碳分压监测在麻醉恢复室患者中的应用[J].护士进修杂志,2019,34(10):927-929.
- [19] SENDELBACH S,FUNK M. Alarm fatigue: a patient safety concern[J]. AACN Adv Crit Care,2013,24(4):378-386.
- [20] RESTREPO R D,NUCCIO P,SPRATT G,et al. Current applications of capnography in non-intubated patients[J]. Expert Rev Respir Med,2014,8(5):629-639.