

· 临床经验 ·

供氧气管导管对改善患者麻醉复苏期二氧化碳蓄积的影响

谢鹏程 李占芳 吴一鸣 杨京利 王清秀

全麻患者在麻醉复苏期间因通气不足或二氧化碳重复吸入等原因,均会不同程度存在二氧化碳蓄积,从而引起高二氧化碳血症,对患者生命体征和内环境均会造成不良的影响^[1],临床工作中多采用静脉用药及控制呼吸来加以纠正,而改进设备的研究鲜有报道。随着腹腔镜手术的普及,二氧化碳气腹和患者在麻醉复苏期间由于潮气量不足等原因增加了高二氧化碳血症发生的几率。腹腔镜胆囊切除术历时短并不需追加肌松药,本研究采用供氧气管导管应用于此类手术,以期观察患者在麻醉复苏期间在不使用呼吸辅助设备的同时是否能够获得足够的供氧和维持正常的动脉血二氧化碳分压。

资料与方法

一般资料 本试验已通过本院伦理委员会批准(2016-02),患者均签署知情同意书。2018 年 1—10 月行腹腔镜胆囊切除术的患者,性别不限,年龄 36~50 岁,体重 50~70 kg, BMI 18.5~24.9 kg/m², ASA I 或 II 级。排除标准:①胸肺部手术史;②高血压患者未规律服药,血压控制不稳定;③慢性支气管炎、肺气肿、哮喘等气道高反应者;④支气管扩张症;⑤吸烟患者未严格戒烟。

分组与处理 通过随机数字表法随机分为两组:普通气管导管组(C组)和供氧气管导管组(O组)。入 PACU 后,C组患者连接软呼吸贮气囊辅助呼吸,O组患者通过供氧气管导管的侧孔辅助供氧(图 1)。两组患者远端均连接湿化瓶,氧流量为 3 L/min。

麻醉方法 患者入手术室后常规心电图监护并开通外周静脉,麻醉方案采用慢诱导全凭静脉麻醉,依次静脉推注咪达唑仑 0.04 mg/kg、丙泊酚 2 mg/kg、舒芬太尼 0.3 μg/kg 和顺式阿曲库铵 0.2 mg/kg。因入选患者体重和 BMI 均严格筛选,故所有患者均适合使用 7.0 号气管导管。术中泵注丙泊酚和瑞芬太尼维持麻醉。术毕停用瑞芬太尼,待患者恢复自主呼吸后通过持续静脉泵注丙泊酚维持 BIS 在 65~75,保持患者充分镇静状态带气管导管送 PACU。

观察指标 记录入 PACU 后动脉血气和生命体征。当

四个成串刺激 T4/T1 ≥ 0.9 时(恢复自主呼吸时),记录生命体征、再次测量动脉血气,并停止丙泊酚泵入并拔除气管导管。



图 1 供氧气管导管示意图

统计分析 采用 SPSS 20.0 统计软件处理数据。正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验。计数资料以例(%)表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究纳入患者 63 例,1 例因发生皮下气肿、2 例因同时进行其他手术延长了手术时间而排除研究。两组患者性别、年龄、体重和手术时间差异均无统计学意义(表 1)。

在入 PACU 时两组 HR 和 MAP 差异无统计学意义。在恢复自主呼吸后,C组 MAP 明显高于 O 组,HR 明显快于 O 组($P < 0.05$)(表 2)。

在入 PACU 时两组 pH 和 PaCO₂ 差异无统计学意义。在恢复自主呼吸后,C组 pH 明显低于 O 组($P < 0.05$),PaCO₂ 明显高于 O 组($P < 0.05$),PaO₂ 差异无统计学意义(表 3)。

讨 论

如何更好地维护患者的围术期安全一直是麻醉科医师的工作重点,而患者的麻醉复苏期是一个由手术状态向术后康复状态过渡的重要阶段,在此阶段保障患者安全,不仅有利于优化手术效果,也有利于患者的远期康复^[2]。

腹腔镜胆囊切除术中需要使用二氧化碳气腹,二氧化碳的大量吸收会引起人为的高碳酸血症,呼气末二氧化碳分压也随之增高。虽然麻醉科医师可以通过调节麻醉机潮气量、呼吸频率和吸呼比来降低呼末二氧化碳^[3],但是仍不

DOI: 10.12089/jca.2019.09.019

基金项目:上海市浦东新区卫生系统优秀青年医学人才培养计划(PWRq2017-31);浦东新区高峰学科建设项目(PWYgf2018-05);上海市重症医学重中之重临床重点学科(2017ZZ02017)

作者单位:201399 上海市浦东医院 复旦大学附属浦东医院麻醉科(谢鹏程、李占芳、吴一鸣、杨京利);上海市东方医院 同济大学附属东方医院麻醉科(王清秀)

通信作者:王清秀,Email: qwx1123@126.com

表 1 两组患者一般情况的比较

组别	例数	男/女(例)	年龄(岁)	体重(kg)	BMI(kg/m ²)	ASA I/II级(例)	手术时间(min)
C组	30	14/16	43.2±7.5	62.7±8.1	21.2±2.5	9/21	38.2±14.8
O组	30	13/17	41.6±5.4	59.9±9.3	22.7±1.8	11/19	42.7±9.6

表 2 两组患者 HR 和 MAP 的比较($\bar{x}\pm s$)

指标	组别	例数	入 PACU 时	恢复自主呼吸时
HR (次/分)	C组	30	71.5±12.2	85.4±7.7
	O组	30	70.4±14.1	73.5±10.9 ^a
MAP (mmHg)	C组	30	92.6±11.3	99.7±14.2
	O组	30	90.1±9.8	89.1±11.4 ^a

注:与 C 组比较, ^a $P < 0.05$

表 3 两组患者部分血气分析指标的比较($\bar{x}\pm s$)

指标	组别	例数	入 PACU 时	恢复自主呼吸时
pH	C组	30	7.31±0.04	7.22±0.04
	O组	30	7.29±0.02	7.30±0.05 ^a
PaCO ₂ (mmHg)	C组	30	44.22±5.54	51.46±5.73
	O组	30	42.14±7.46	42.99±4.28 ^a
PaO ₂ (mmHg)	C组	30	523.28±32.59	338.22±21.63
	O组	30	537.80±29.62	332.81±25.59

注:与 C 组比较, ^a $P < 0.05$

能阻止腹腔内残留的二氧化碳吸收入血。术后由于腹部手术切口的疼痛刺激,患者往往不敢正常幅度的呼吸,造成通气不足,从而加重高二氧化碳血症^[4]。术后患者在拔管前需要借助如软呼吸贮气囊等辅助呼吸工具,不仅增加了二氧化碳的重复吸入,也增加了呼吸时的气道压力^[5]。另一方面,由于麻醉药物尚未完全代谢,残存的麻醉药物也会引起呼吸肌肌力不足,进一步加重二氧化碳的蓄积^[6]。在本研究中,C组患者需要借助软呼吸贮气囊辅助呼吸,重复吸入了较多二氧化碳,二氧化碳的蓄积引起了动脉血 pH 降低和二氧化碳分压升高。C组患者同时需要克服贮气囊增加的气道阻力来维持呼吸,从而引起心率增快、血压升高,不利于患者在麻醉复苏期间的安全。O组患者供氧导管在气管导管的内壁,不需要借助辅助呼吸工具,也没有减少导管内径,因此不增加气道阻力,生命体征较 C 组更加平稳。同时由于不存在呼出气的重复吸入,也没有发生高二氧化碳血症。

二氧化碳蓄积可引起高碳酸血症、呼吸性酸中毒,进而引起电解质、酸碱平衡紊乱,诱发心律失常^[7]。有动物研究显示,当 PaCO₂ 升至 90~120 mmHg 时会造成二氧化碳麻醉,脑水肿,抽搐,苏醒延迟,甚至术后长时间昏迷。及早发现二氧化碳蓄积并通过有效通气加快二氧化碳排出,同时纠正酸

碱、电解质紊乱,能够有效避免发生严重并发症^[8]。

本研究所使用的供氧气管导管,在套囊的远端有一开口,通过管壁的中空结构外面连接湿化瓶供氧,这样就能够通过侧管直接将氧气送到气道的深处,不仅能够为患者提供充足的氧气,同时通过氧气向患者气道深处的吹入,也能够促进肺内二氧化碳随着患者的自主呼吸通过气管导管直接排出体外。由于不需要借助传统的呼吸辅助工具,从而避免了患者在麻醉复苏期间气道压力过高和二氧化碳重复吸入^[9-10]。

参 考 文 献

- [1] 胡梦莹,王胜斌,居霞,等.不同压力二氧化碳气腹对妇科腹腔镜手术患者术后早期认知功能的影响.临床麻醉学杂志,2017,33(2):144-147.
- [2] 张媛媛,刘玉华,于泳浩.全麻下老年糖尿病患者连续无创二氧化碳分压监测的准确性.中华麻醉学杂志,2016,36(2):196-198.
- [3] Tuncali B, Erol V, Zeyneloğlu P. Effects of volume-controlled equal ratio ventilation with recruitment maneuver and positive end-expiratory pressure in laparoscopic sleeve gastrectomy: a prospective, randomized, controlled trial. Turk J Med Sci, 2018, 48(4):768-776.
- [4] 朱学芳,杜娟,陈金红,等.腹腔镜子宫切除术不同气腹压力下 PaCO₂ 和 P_{ET}CO₂ 的变化及其相关性.临床麻醉学杂志,2015,31(10):1029-1030.
- [5] Schober A, Feiner JR, Bickler PE, et al. Effects of changes in arterial carbon dioxide and oxygen partial pressures on cerebral oximeter performance. Anesthesiology, 2018, 128(1):97-108.
- [6] 闫龙剑,刘功俭.腹腔镜手术患者术中呼吸管理进展.国际麻醉学与复苏杂志,2018,39(6):568-572,578.
- [7] Rose MA. Low end-tidal carbon dioxide as a marker of severe anaesthetic anaphylaxis: the missing piece of the puzzle? Br J Anaesth, 2017, 119(5):859-862.
- [8] 叶占勇,李军,刘合年,等.不同压力二氧化碳气腹对兔红细胞流变性和微循环的影响.中国现代医学杂志,2010,20(21):3214-3216.
- [9] 谢鹏程,吴一鸣,李占芳.供氧气管导管在麻醉苏醒室的应用研究.中国现代医学杂志,2017,27(29):62-65.
- [10] Xie P, Li Z, Tian Z. The optimal combination of mechanical ventilator parameters under general anesthesia in obese patients undergoing laparoscopic surgery. J Clin Anesth, 2016, 34:290-294.

(收稿日期:2018-12-02)