

·临床研究·

原创便携式简易呼吸囊用于全麻复苏的安全性和有效性研究

吴振威 陆雅萍 黄冰 倪华栋 周煦燕 姚明 周海燕

[摘要] **目的** 探讨原创便携式简易呼吸囊在全麻复苏中的安全性和有效性。**方法** 随机选择全麻手术后带气管导管入复苏室(PACU)患者180例,随机分为观察组和对照组,观察组患者恢复自主呼吸后采用原创便携式简易呼吸囊吸氧,对照组患者恢复自主呼吸后采用呼吸机自主呼吸模式吸氧。每组随机分为三组,分别给予不同的氧流量:L₁组2 L/min、L₂组4 L/min、L₃组6 L/min,各30例。分别记录每组患者入PACU后自主呼吸恢复即刻(T₁)和自主呼吸恢复10 min(T₂)动脉血气分析中的动脉血氧饱和度(SaO₂)、动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)、有创动脉平均压(MAP)、心率(HR)、Riker镇静躁动评分(SAS)和脑电熵指数(状态熵SE和反应熵RE)等指标。**结果** 在L₁小组中,观察组患者在T₂时相的PaCO₂高于对照组,MAP和HR低于对照组,差异均有统计学意义(t 分别=2.15、2.11、4.25, P 均<0.05),而SaO₂、SAS、SE和RE与对照组比较,差异均无统计学意义(t 分别=1.37、0.49、0.77、0.70, P 均>0.05)。在L₂小组和L₃小组中,观察组患者在T₂时相的MAP、HR和SAS均低于对照组,差异均有统计学意义(t 分别=2.17、4.32、2.24、2.17、4.75、2.50, P 均<0.05),而SaO₂、PaCO₂、SE和RE与对照组比较,差异均无统计学意义(t 分别=0.56、0.46、0.71、1.19、0.33、1.06、0.32、1.12, P 均>0.05)。**结论** 原创便携式简易呼吸囊可用于患者全麻手术后的复苏期自主呼吸培育,在氧流量≥4 L/min时,对MAP、HR和躁动影响更轻。

[关键词] 原创便携式简易呼吸囊; 全麻复苏; 吸氧流量

Safety and efficacy of original simple portable breathing bag for resuscitation after general anesthesia WU Zhenwei, LU Yaping, HUANG Bing, et al. Department of Anesthesiology, The First Hospital of Jiaxing, Jiaxing 314000, China

[Abstract] **Objective** To investigate safety and efficacy of original simple portable breathing bag for for resuscitation after general anesthesia. **Methods** Totally 180 patients who had endotracheal tube in after general anesthesia were admitted into the PACU. The patients were randomized into observation group and control group. The observation group was given the original simple portable breathing bag, and the control group was given oxygen ventilator by SPONT mode after the spontaneous breathing recovery. The each group was randomized into group L₁, group L₂ and group L₃ with 30 cases in each that received different oxygen flow rate such as 2L/min, 4L/min and 6L/min. The SaO₂, PaCO₂, MAP, HR and sedation-agitation scale (SAS) and entropy index (SE and RE) at the immediate moment of the spontaneous breathing recovery (T₁) and the moment of ten minutes after the spontaneous breathing recovery (T₂) were recorded. **Results** For the group L₁, PaCO₂ at T₂ in the observation group was higher than that of the control group, while the MAP and HR were lower than those of the control group (t =2.15, 2.11, 4.25, P <0.05). The SaO₂, SAS, SE and RE in group L₁ had no

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2017.06.005

基金项目:浙江省医药卫生一般研究计划(2015KYA216);嘉兴市科技计划项目(2017AY33008);嘉兴市第一医院壹计划项目(2017-YA-34);麻醉浙北区域专病中心(2015-24)

作者单位:314000 浙江嘉兴,嘉兴市第一医院麻醉科(吴振威、陆雅萍、黄冰、倪华栋、周煦燕、姚明);浙江大学医学院附属邵逸夫医院麻醉科(吴振威、周海燕)

通讯作者:周海燕, Email:zhouhy_hz@163.com

significant differences between the observation group and control group at T₂ (t =1.37, 0.49, 0.77, 0.70, P >0.05). For the group L₂ and group L₃, the MAP, HR and SAS in the observation group were significantly higher than those of the control group at T₂ (t =2.17, 4.23, 2.24, 2.17, 4.75, 2.50, P <0.05), while there were no statistical differences in SaO₂, PaCO₂, SE and RE between

the observation group and control group at T_2 ($t=0.56, 0.46, 0.71, 1.19, 0.33, 1.06, 0.32, 1.12, P>0.05$). **Conclusion** Original simple portable breathing bag can be used for the patients during anesthesia recovery period, and it has the lighter effects on MAP, HR and SAS when the rate of oxygen flow is equal or greater than 4 L/min.

[Key words] original simple portable breathing bag; anesthesia recovery; oxygen flow rate

传统的简易呼吸囊体积大、携带不方便^[1]。本次研究组专利产品原创便携式简易呼吸囊(专利号 ZL 201420512733.9)有携带方便、便于观察呼吸动度的优势,在用于治疗顽固性肺不张方面有着很好的效果^[2],也尝试着应用于麻醉复苏室(post anesthesia care unit, PACU),为了评价其在全麻复苏中的临床效果、安全性及可行性,本次研究选择全麻手术后带气管导管入 PACU 患者 180 例,观察全麻复苏病人动脉血氧饱和度(arterial oxygen saturation, SaO_2)、动脉血二氧化碳分压(arterial carbon dioxide partial pressure, PaCO_2)、脑电熵指数及血流动力学影响和躁动等并发症的发生率。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择嘉兴市第一医院 2016 年 6 月至 9 月全麻手术后带气管导管入 PACU 患者 180 例,其中男性 101 例、女性 79 例;年龄 18~65 岁,年龄(45.23 ± 11.58)岁,体重(61.69 ± 12.81)kg,美国麻醉师协会分级 I 或 II 级。手术种类为普外科手术、妇科手术、骨科手术(手术持续时间均在 1.5 h 左右)。所有患者术前 1 周无上呼吸道感染病史,无循环系统及呼吸系统慢性疾病病史。本次研究已获本院伦理委员会批准,并与患者或其委托人签署知情同意书。随机分为观察组和对照组,每组患者随机分成三组,给予不同的氧流量, L_1 组 2 L/min、 L_2 组 4 L/min、 L_3 组 6 L/min。各组患者年龄、体重、性别构成比等一般资料比较见表 1。各组患者一般资料比较,差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。

1.2 方法 所有患者采用丙泊酚(由英国阿斯利康制药公司生产)1.5 mg/kg、瑞芬太尼(由宜昌人福药业生产)1~1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、顺式阿曲库铵(由浙江仙琚制药公司生产)0.15 mg/kg 常规全麻诱导插管^[3],术中持续输注丙泊酚 3~5 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$,瑞芬太尼静脉泵注 0.1~0.15 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$,七氟烷吸入浓度 2%~3%,氧流量 2 L/min。根据肌松监测必要时追加顺式阿曲库铵 0.05 mg/kg,手术结束前 30 min 不予追加肌松药。观察组患者恢复自主呼吸后采用原创便携式简易呼吸囊吸氧,对照组患者恢复自主呼吸

表 1 六亚组患者一般情况比较

组别	性别比 (男/女)	平均年龄 /岁	平均体重 /kg	美国麻醉师 协会分级 (I/II)
观察组				
L_1 组	17/13	43.81 ± 11.29	61.12 ± 13.37	16/14
L_2 组	18/12	44.35 ± 11.62	60.55 ± 11.62	16/14
L_3 组	18/12	45.34 ± 11.52	61.23 ± 10.13	17/13
对照组				
L_1 组	16/14	45.23 ± 12.25	62.24 ± 12.26	15/15
L_2 组	16/14	46.52 ± 10.23	63.61 ± 13.24	18/12
L_3 组	16/14	43.62 ± 12.34	59.49 ± 13.18	16/14

后采用爱尔兰 eVent 灵智呼吸机自主呼吸模式吸氧。全部患者入 PACU 后常规监测心电图、有创动脉压、指脉搏氧饱和度和脑电熵指数监测,输注乳酸钠林格氏液 5 $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 。观察组在患者自主呼吸恢复后采用原创便携式简易呼吸囊连接气管导管,以特定流速给患者供氧,期间保持气囊充盈。对照组在患者自主呼吸恢复后采用呼吸机自主呼吸模式下以特定流速给患者供氧。所有操作均由同一麻醉科医生完成。

1.3 观察指标 ①由另一位麻醉科医生负责观察并记录入 PACU 后患者自主呼吸恢复即刻(T_1)和自主呼吸恢复 10 min(T_2)动脉血气分析中的 SaO_2 、 PaCO_2 、有创动脉平均压(mean average arterial pressure, MAP)、心率(heart rate, HR)、脑电熵指数包括:状态熵(state entropy, SE)和反应熵(response entropy, RE)和 Riker 镇静躁动评分(sedation-agitation scale, SAS)^[4]等指标。②根据苏醒期躁动诊断标准,患者表现分为 7 个等级,1~4 分为无躁动,5~7 分诊断为苏醒期躁动。躁动评分标准:1 分为不能唤醒,对伤害性刺激反应没有或很小,不能交流或服从指令;2 分为非常安静,可以本能地移动,身体刺激可唤醒,但不能交流和服从命令;3 分为安静,难于唤醒,语言刺激或轻轻摇动可唤醒,但停止后又入睡,但服从简单指令;4 分为平静并且合作,平静,容易唤醒,服从命令;5 分为躁动,焦虑或适度的躁动,尝试着坐起来,听从口头指令;6 分为非常躁动,

反复语言提示劝阻,但是不能平静,需要保护性束缚,经常咬气管导管;7分为危险躁动,患者试图拔除气管导管或导尿管,翻越床栏,攻击医护人员,在床上翻来翻去^[4]。③自主呼吸恢复即刻的评判标准:患者在呼吸机机控呼吸下出现抵抗,呼末CO₂波形改变的即刻^[5]。

1.4 统计学方法 应用SPSS 19.00统计学软件进行分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。组间比较采用 t 检验,计数资料的比较采用 χ^2 检验。设 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组患者复苏时各指标的比较见表2

表2 各组患者复苏时各指标的变化

指标		L ₁		L ₂		L ₃	
		T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂
MAP/mmHg	观察组	76.28 ± 6.82	90.33 ± 8.34*	79.12 ± 7.58	92.07 ± 7.48*	81.19 ± 6.72	94.74 ± 8.43*
	对照组	77.49 ± 8.17	94.61 ± 7.37	81.48 ± 6.93	96.85 ± 9.44	80.81 ± 8.38	99.11 ± 7.08
PaCO ₂ /mmHg	观察组	35.74 ± 2.62	41.42 ± 2.96*	35.54 ± 2.59	41.06 ± 2.33	35.15 ± 2.65	38.83 ± 3.02
	对照组	36.14 ± 2.93	39.72 ± 3.17	35.31 ± 2.73	40.77 ± 2.59	35.66 ± 2.85	39.61 ± 2.65
HR/次/分	观察组	65.62 ± 4.69	73.22 ± 6.54*	63.26 ± 5.36	78.84 ± 5.66*	66.81 ± 4.53	83.71 ± 6.33*
	对照组	64.33 ± 4.18	81.35 ± 8.18	64.45 ± 4.41	85.56 ± 6.38	65.64 ± 5.26	91.19 ± 5.87
SaO ₂ /%	观察组	97.56 ± 1.93	97.35 ± 1.51	98.11 ± 1.52	98.38 ± 1.31	97.51 ± 2.06	98.03 ± 1.19
	对照组	98.17 ± 1.34	97.91 ± 1.66	97.91 ± 1.73	98.17 ± 1.57	98.21 ± 1.70	98.15 ± 1.57
SAS/分	观察组	1.93 ± 0.85	3.45 ± 1.15	2.21 ± 1.07	3.95 ± 1.13*	2.21 ± 1.13	4.01 ± 1.31*
	对照组	2.19 ± 1.02	3.62 ± 1.53	2.32 ± 0.95	4.77 ± 1.66	2.53 ± 1.36	4.97 ± 1.65
SE	观察组	65.17 ± 9.25	82.89 ± 5.12	67.76 ± 7.78	84.47 ± 4.39	68.55 ± 6.98	85.22 ± 3.84
	对照组	67.61 ± 10.22	81.77 ± 6.14	69.36 ± 8.20	83.60 ± 5.05	69.67 ± 6.13	84.91 ± 3.73
RE	观察组	75.45 ± 10.14	91.10 ± 5.57	78.05 ± 8.46	93.03 ± 2.23	80.19 ± 6.62	94.16 ± 3.03
	对照组	73.91 ± 9.95	90.03 ± 6.33	79.06 ± 9.21	92.15 ± 3.37	81.51 ± 7.10	95.02 ± 2.91

注: *: 与对照组比较, $P < 0.05$ 。

由表2可见, T₁时, 不同氧流量时两组各指标差异均无统计学意义(t 分别=0.62、0.56、1.12、1.42、1.07、0.97、0.59、1.26、0.33、0.94、0.48、0.42、0.78、0.44、0.19、0.72、0.92、1.44、0.99、0.66、0.74, P 均 > 0.05)。在L₁小组中, 观察组患者在T₂时相的PaCO₂高于对照组, MAP和HR低于对照组, 差异均有统计学意义(t 分别=2.15、2.11、4.25, P 均 < 0.05), 而SaO₂、SAS、SE和RE与对照组比较, 差异均无统计学意义(t 分别=1.37、0.49、0.77、0.70, P 均 > 0.05)。在L₂小组中, 观察组患者在T₂时相的MAP、HR和SAS均低于对照组, 差异均有统计学意义(t 分别=2.17、4.32、2.24, P 均 < 0.05), 而SaO₂、PaCO₂、SE和RE与对照组比较, 差异均无统计学意义(t 分别=0.56、0.46、0.71、1.19, P 均 > 0.05)。在L₃小组中, 观察组患者在T₂时相的MAP、HR和SAS仍均低于对照组, 差异均有统计学意义(t 分别=2.17、4.75、2.50, P 均 < 0.05), 而SaO₂、PaCO₂、SE和RE与对照组比较, 差异均无统计学意义(t 分别=0.33、1.06、

0.32、1.12, P 均 > 0.05)。

3 讨论

PACU是对麻醉后患者进行短时间严密观察和监测, 直至患者完全清醒、生命体征恢复稳定的场所, 对保证患者麻醉后安全和提高医疗质量至关重要。全麻术后患者复苏的目标是: 苏醒更彻底, 生命体征更稳定, 使患者能平稳、无痛、舒适地度过麻醉恢复期, 同时可以缩短接台手术等候时间, 增加手术台的周转率, 提高工作效率^[6]。为手术后患者安全拔管的同时对患者的生理干扰最小是复苏的原则^[7]。全麻手术后患者可以在血流动力学相对稳定下拔管是我们追求的目标。血气分析是目前全麻患者拔管时评估患者肺功能和酸碱平衡最常用和可靠的检查手段^[8]。本次研究的研究产品以其材质软, 易折叠, 携带方便, 便于观察呼吸节律与幅度, 任何有氧源的场所均可使用的优势取得了国家专利, 并应用于PACU。传统全麻复苏自主呼吸恢复后采用自主呼吸模式通气对于患者血流动力学

有一定的影响,尤其是对老年病人及合并高血压、冠心病的手术病人^[9,10]。

本次研究结果显示,当供氧流量较低(2 L/min)时,采用原创便携式简易呼吸囊的患者在自主呼吸恢复 10 min 后的 PaCO₂ 高于采用呼吸机自主呼吸模式患者,MAP 和 HR 低于采用呼吸机自主呼吸模式的患者(P 均 <0.05),而 SaO₂、SAS 评分、SE 和 RE 与呼吸机自主呼吸模式的患者比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。可见原创便携式简易呼吸囊用于复苏病人的自主呼吸培育良好,呼吸囊活动度正常, SaO₂ 也能维持在正常范围,但 PaCO₂ 高于正常值,提示有 CO₂ 蓄积。分析原因,可能供氧量低于患者分钟通气量,呼吸囊内气体有部分重复吸入,从而难于有效排出呼出气二氧化碳而造成蓄积^[11-13]。本次研究结果还显示,当供氧流量较高(4 L/min、6 L/min)时,采用原创便携式简易呼吸囊的患者在自主呼吸恢复 10 min 后的 MAP、HR 和 SAS 评分均低于采用呼吸机自主呼吸模式的患者(P 均 <0.05),而 SaO₂、PaCO₂、SE 和 RE 与呼吸机自主呼吸模式的患者比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。可见当增大氧流量至大于患者的分钟通气量后,原创简易呼吸囊内气体更新加快,可有效防止 CO₂ 蓄积发生。即在较高流量(≥ 4 L/min)给氧复苏的时候,原创便携式简易呼吸囊不但能提供良好氧供、有效防止 CO₂ 蓄积,而且在复苏过程中血流动力学稳定,并发症少,对患者全身各系统无明显影响,可用于绝大多数短小手术患者全麻复苏。加之该装置对患者的自主呼吸幅度有良好的反映,便于医护人员对复苏病人的呼吸活动度观察,对于高强度的繁忙 PACU 工作人员来讲,可以更有效地处理复苏病人。

综上所述,使用原创便携式简易呼吸囊具有循环系统相对稳定,对患者生理干扰小、效果确切、操作简便等优点,而且携带方便,便于观察呼吸节律与幅度,不失为全麻术后复苏可供选择的一种方法,但供氧流量需 ≥ 4 L/min,以防呼出气重复吸入引起 CO₂ 蓄积。同时为了控制偏倚,使研究结果的统计分析更加科学可靠,原创便携式简易呼吸囊用于全麻复苏时呼吸培育的研究对象为全麻下普外科、妇科、骨科手术患者,所以对于这类手术患者的全麻复苏具有参考意义。然而对于风险较高的术后病人,如胃肠癌根治术、盆腔清扫术、开胸手术等大手术术后病人全麻苏醒期复苏管理研究样本量较少,虽然在该类大手术全麻复苏时呼吸培育观察效

果理想,但可能存在一定的安全隐患,能否作为普遍倡导的方法还待进一步大样本量研究。

参考文献

- 1 迟磊,宫建国,徐勇,等. 经支气管镜对局部肺段支气管损伤闭塞导致的肺泡萎陷高压冲气复张治疗[J]. 中国卫生标准管理,2015,(19):51-53.
- 2 陆雅萍,方向明,胡奕,等. 催眠镇痛肌松下选择性患侧肺控压吹张治疗术后顽固性肺不张的疗效[J]. 中华医学杂志,2011,91(9):623-625.
- 3 包娜仁,马虹. 昼夜节律对全凭静脉麻醉患者术后苏醒的影响及相关因素分析[J]. 中国医师杂志,2016,18(2):252-254.
- 4 明豫军,李辉,肖峰,等. 全身麻醉苏醒期躁动情况的调查和分析[J]. 国际病理科学与临床杂志,2010,30(3):196-200.
- 5 沈建军,徐丽丽,周海燕. 顺式阿曲库铵与维库溴铵对行眼科手术的小儿患者的时效[J]. 上海医学,2010,33(4):335-338.
- 6 Nandita M, Sunana G, Atul S, et al. Thoracic combined spinal epidural anesthesia for laparoscopic cholecystectomy in a geriatric patient with ischemic heart disease and renal insufficiency[J]. Local Reg Anesth, 2015 (8):101-104.
- 7 Luc DB, Margaron M. Best anaesthetic drug strategy for morbidly obese patients[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2016,29(1):119-128.
- 8 邓小明,姚尚龙,于布为,等. 现代麻醉学[M]. 第4版. 北京:人民卫生出版社,2014.834-845.
- 9 Faulke D, Etchells TA, Harrison MJ. Determination of mode of ventilation using OSRE[J]. Comput Biol Med, 2009,39(11):1032-1035.
- 10 Siampalioti A, aravias DK, Zotou A, et al. Anesthesia management for the super obese: is sevoflurane superior to propofol as a sole anesthetic agent? A double-blind randomized controlled trial[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2015,19(13):2493-2500.
- 11 杨蕊,陆雅萍,袁孝忠,等. 口咽通气道用于肥胖患者全麻诱导面罩正压通气的效果[J]. 全科医学临床与教育, 2017,15(1):52-54.
- 12 程勇,郭建荣. 不同通气模式对高龄腹腔镜胆囊切除术患者呼吸力学、血气分析及血流动力学的影响[J]. 中国老年学杂志,2017,37(10):2492-2494.
- 13 赵建芳,倪燕婷. 不同氧流量对腹腔镜胆囊切除术后病人血氧饱和度的影响[J]. 护理研究,2013,27(35):4024-4025.

(收稿日期 2017-01-27)

(本文编辑 蔡华波)