

· 论著 ·

管道带加热丝的电热湿化器在气管插管患者中应用的临床研究

江榕 段峻青 张建国 王丹 熊琴 瞿晔 钱克俭

【摘要】 目的 探讨管道带加热丝的电热湿化器在气管插管患者中应用的湿化效果。**方法** 采用前瞻性研究方法,将 120 例气管插管机械通气脱机后但未达到拔管指征的患者按随机数字表法分为两组,每组 60 例。对照组采用间歇气道内滴注生理盐水湿化气道的传统气道管理;试验组采用管道带加热丝的电热湿化器进行气道湿化。记录两组患者吸入气体的温度和湿度、痰液黏稠度、拔管后管壁内有痰痂的例数、因导管堵塞须重插的例数以及给氧后不同时间点的氧合指数。**结果** 试验组吸入气体温度、湿度明显高于对照组[温度($^{\circ}\text{C}$): 36.9 ± 0.2 比 22.3 ± 2.1 ,湿度(mg/L): 44.0 ± 2.0 比 27.0 ± 4.0 ,均 $P < 0.01$];试验组痰液黏稠度Ⅱ度(湿化良好)的例数显著多于对照组(49 比 15),而Ⅲ度(湿化不足)的例数显著少于对照组(8 比 43,均 $P < 0.05$);试验组拔管后管壁出现痰痂的例数(5 例)及导管堵塞须重插的例数(0 例)显著少于对照组(24 例、6 例, $P < 0.01$)。试验组给氧后氧合指数(mm Hg , $1 \text{ mm Hg} = 0.133 \text{ kPa}$)逐渐升高,至给氧 96 h、120 h 氧合指数显著高于对照组(96 h: 349.0 ± 21.3 比 290.0 ± 20.7 ,120 h: 354.0 ± 25.6 比 309.0 ± 22.6 ,均 $P < 0.01$)。**结论** 在气管插管患者中应用管道带加热丝的电热湿化器进行气道湿化的湿化效果优于气道内间断滴入生理盐水的传统方法。

【关键词】 电热湿化器; 气管插管; 气道湿化; 氧合指数; 痰痂

The clinical research on the application of the heating humidifier with heating wire in pipeline in patients with tracheal intubation JIANG Rong*, DUAN Jun-qing, ZHANG Jian-guo, WANG Dan, XIONG Qin, QU Ye, QIAN Ke-jian. *Department of Critical Care Medicine, the First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, Jiangxi, China

Corresponding author: QIAN Ke-jian, Email: qkj0607@sohu.com

【Abstract】 Objective To explore the effect of the heating humidifier with heating wire in pipeline in patients with tracheal intubation. **Methods** The present research was a prospective study. One hundred and twenty patients with tracheal intubation and mechanical ventilation who could not reach the indication of extubation after weaning were randomly divided into two groups. The patients in the control group ($n=60$) were treated by routine airway management which was intermittent airway instillation with normal saline to humidify the airway, and those in the experimental group ($n=60$) were used heating humidifier with heating wire in pipeline for airway humidification. The temperature and humidity of inhaled gas, sputum viscosity, the number of tracheal catheter with sputum scab after extubation, as well as number of reintubated cases due to tube plugging, and the oxygenation index at different time points after oxygen inhalation were recorded. **Results** The temperature and humidity of inhaled gas in experimental group were higher than those in control group [temperature ($^{\circ}\text{C}$): 36.9 ± 0.2 vs. 22.3 ± 2.1 , humidity (mg/L): 44.0 ± 2.0 vs. 27.0 ± 4.0 , both $P < 0.01$]. The number of sputum viscosity Ⅱ (humidification in well) in experimental group was significantly more than that in the control group (49 vs. 15), but the number of sputum viscosity Ⅲ (humidification in sufficient) in experimental group was significantly less than that in the control group (8 vs. 43, both $P < 0.05$). The number of tracheal catheter with sputum scab after extubation (5 cases) and reintubation for tracheal catheter plugging (0 case) in experimental group were significantly less than those in the control group (24 cases, 6 cases, $P < 0.01$). The oxygenation index (mm Hg , $1 \text{ mm Hg} = 0.133 \text{ kPa}$) in experimental group was increased after oxygen inhalation, and higher than that in control group at 96 hours and 120 hours (96 hours: 349.0 ± 21.3 vs. 290.0 ± 20.7 , 120 hours: 354.0 ± 25.6 vs. 309.0 ± 22.6 , both $P < 0.01$). **Conclusions** The humidify of heating humidifier with heating wire in pipeline for airway humidification in patients with tracheal intubation was better than that of intermittent airway instillation with normal saline.

【Key words】 Electrothermal humidifier; Tracheal intubation; Airway humidification; Oxygenation index; Sputum scab

DOI:10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2012.07.008

基金项目:江西省科技支撑计划(200803)

作者单位:330006 江西,南昌大学第一附属医院重症医学科(江榕、王丹、熊琴、瞿晔、钱克俭);井冈山市中医院(段峻青);临沂市人民医院 ICU(张建国)

通信作者:钱克俭,Email:qkj0607@sohu.com

气管插管是保证气道开放的重要措施,但人工气道的建立可使呼吸道黏膜干燥,黏液纤毛系统损伤,导致机体本身清除异物的能力大大减低,从而引起呼吸道感染^[1]。李有莲和郭楼英^[2]的研究表明,气管切开后肺部感染发生率可随气道湿化程度的降低而升高。留置气管插管患者一般采用气道内间断滴入生理盐水湿化气道的传统气道管理,但效果欠理想,常可导致病情反复,使拔管时间延长。本研究中采用管道带加热丝的电热湿化器装置对 60 例留置气管插管机械通气脱机后未达到拔管指征患者进行气道湿化,临床效果满意,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料:本研究采用前瞻性随机对照研究方法。选取本院 2010 年 1 月至 2011 年 12 月重症医学科留置气管插管的机械通气患者 120 例,脱离呼吸机后自主呼吸平稳,动脉血氧分压 ≥ 60 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa),但未达到拔管指征。按照随机数字表法分为两组。试验组 60 例患者中男性 38 例,女性 22 例;年龄 17~78 岁,平均 (51.2 ± 9.1) 岁。对照组 60 例患者中男性 35 例,女性 25 例;年龄 15~76 岁,平均 (48.5 ± 7.4) 岁。

本研究符合医学伦理学标准,经医院伦理委员会批准,所有治疗获得患者家属的知情同意。

1.2 治疗方法:两组均按照气管插管护理常规管理气道。试验组使用 MR850 恒温湿化及带加热导丝的一次性呼吸管路系统湿化气道,该系统包括加热机底座,MR290 自动加水式水罐及 RT 系列呼吸管路(电热恒温湿化装置)。首先连接湿化装置及呼吸管路,然后向输液器内注入无菌蒸馏水并排气,将输液管乳头处连接在湿化罐的加水孔处,然后将电热湿化器管路通过 T 型管与气管插管连接,每日持续

滴入湿化液,温度维持在 37℃,湿化罐呼吸管路如有污染随时更换;根据痰液黏稠度的下降逐渐减少蒸馏水用量并积极做好拔管前的护理。对照组采用传统间歇气道内滴注生理盐水的湿化方法湿化气道,用一次性注射器抽取 5 ml 生理盐水,避开气管管壁直接滴入气管内,1 h 1 次,注射器每日更换^[3],直至拔出气管插管。

1.3 评价指标:①湿度的判定:以温度和湿度关系对照表,得出绝对湿度。②湿化效果判定:观察痰液黏稠度^[4],痰液呈泡沫水样,过于稀薄,表示湿化过度,为 I 度;痰液黏稠度适中,表示湿化良好,为 II 度;痰液黄色黏稠,表示湿化不足,为 III 度。③痰痂的形成:拔除气管导管后管壁可见痰痂例数及气管导管堵塞须重插例数。④氧合情况:给氧前及给氧 24、48、72、96、120 h 的氧合指数。

1.4 统计学方法:计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 *t* 检验;计数资料采用 χ^2 检验;等级资料使用 Wilcoxon 秩和检验;应用 SPSS 13.0 软件处理数据, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况:两组在年龄、性别、原发病种类、急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分、气管导管留置时间、给氧前氧合指数等方面比较差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),有可比性。

2.2 两组各项指标比较(表 1):试验组患者吸入气体的温度和湿度显著高于对照组;痰液黏稠度 II 度患者显著多于对照组,III 度患者则较对照组显著减少;出现痰痂的例数和导管堵塞须重插的例数显著少于对照组($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。

2.3 两组氧合指数比较(表 2):试验组患者给氧后氧合指数逐渐升高,给氧 96 h、120 h 时氧合指数显

表 1 传统湿化方法和管道带加热丝的电热湿化器两组气管插管机械通气脱机后未达到拔管指征患者吸入气体的温度和湿度、痰液黏稠度及痰痂出现、导管堵塞情况的比较

组别	例数	吸入气体温度 ($\bar{x} \pm s$, °C)	吸入气体湿度 ($\bar{x} \pm s$, mg/L)	痰液黏稠度(例)			拔管后管壁 可见痰痂(例)	导管堵塞 须重插(例)
				I 度	II 度	III 度		
对照组	60	22.3 $\pm$ 2.1	27.0 $\pm$ 4.0	2	15	43	24	6
试验组	60	36.9 $\pm$ 0.2 ^a	44.0 $\pm$ 2.0 ^a	3	49 ^b	8 ^b	5 ^a	0

注:与对照组比较,^a $P < 0.01$,^b $P < 0.05$

表 2 传统湿化方法和管道带加热丝的电热湿化器两组气管插管机械通气脱机后未达到拔管指征患者给氧后不同时间点氧合指数的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	氧合指数(mm Hg)					
		给氧前	给氧 24 h	给氧 48 h	给氧 72 h	给氧 96 h	给氧 120 h
对照组	60	310.7 $\pm$ 10.2	319.6 $\pm$ 12.8	310.4 $\pm$ 23.2	311.6 $\pm$ 23.9	290.0 $\pm$ 20.7	309.0 $\pm$ 22.6
试验组	60	306.3 $\pm$ 15.6	315.6 $\pm$ 14.2	318.7 $\pm$ 25.5	320.2 $\pm$ 24.9	349.0 $\pm$ 21.3 ^a	354.0 $\pm$ 25.6 ^a

注:与对照组比较,^a $P < 0.01$;1 mm Hg=0.133 kPa

著高于对照组,差异有统计学意义(均 $P < 0.01$)。

3 讨论

因留置气管插管的患者人工气道直接与外界相通,气道加温湿化功能消失,造成管腔内分泌物黏稠,纤毛运动功能减弱,导致分泌物不能有效排出,阻塞管腔,从而影响正常的呼吸功能。有研究表明,气道黏膜损伤的程度与无湿化气体通气时间成正比,说明气道湿化可减少气道黏膜的损伤,故保持气道黏膜湿润非常重要^[5]。而气管导管处吸入气体温度过低($< 30\text{ }^{\circ}\text{C}$)可减弱支气管纤毛活动,造成气道壁上的细菌移位,增高医院获得性肺炎的发生率^[6]。同时气道高反应还可能诱发支气管痉挛和哮喘发作,故对吸入气体温度的调节也至关重要。

为避免人工气道加温湿化功能消失,目前对于机械通气患者最理想的气道湿化是将管道带加热丝的电热湿化器连接在呼吸回路上,但对未行机械通气的患者,由于管道带加热丝的电热湿化器与人工气道连接困难而使其使用受到限制。有人将带加热丝的电热湿化器管道与面罩连接后罩在气管切开处^[7]。考虑到气管插管与面罩无法连接,本研究中将电热湿化器管路通过 T 型管与气管插管连接后进行湿化,这种湿化方法目前尚未见文献报道。

管道带加热丝的电热湿化器对气道进行持续加温湿化,可充分改善气道的湿化环境,使其处于近似生理的湿化状态,并能有效补充气管插管引起的气道持续性水分丢失,从而减少湿化不良导致的并发症;还可减少对气道的刺激,避免咳嗽^[2]。管道带加热丝的电热湿化器无需人工气管插管滴注生理盐水^[8-9],不会造成人为污染,还能保证湿化水罐内水位的恒定刻度,不会导致加水过度或缺水。

本研究显示,试验组出现湿化不足的情况少于对照组,痰液黏稠度适中的患者数明显多于对照组,拔管后管壁可见痰痂的例数及痰痂堵管须再插管的例数明显少于对照组,说明管道带加热丝的电

热湿化器湿化效果适中;同时还显示试验组给氧后 96 h 氧合指数明显高于对照组,表明管道带加热丝的电热湿化法吸氧效果优于常规间断湿化法,可能与采用管道带加热丝的电热湿化法避免了采用普通导管给氧时吸入干冷气体对呼吸道的刺激,使肺部感染发生率降低,而呼吸道容积相对增加,改善了通气灌注失调,增强了氧弥散,更好地改善了呼吸功能有关。两组湿化过度的病例数无差异,表明管道带加热丝的电热湿化法不会造成过度湿化。

综上所述,管道带加热丝的电热湿化器能够为留置气管插管患者提供最佳温度和湿度的气体,减少痰痂形成,改善呼吸功能,减少人工气道护理工作量,值得临床广泛应用。

参考文献

- [1] 伍育旗,单红卫,赵贤瑜,等.重症监护病房铜绿假单胞菌医院感染病例对照研究.中国危重病急救医学,2011,23:88-90.
- [2] 李有莲,郭楼英.气管切开呼吸道护理相关因素的监测与管理.中华医院感染学杂志,2000,10:141-142.
- [3] 杨青,方利,孙长芳,等.气道湿化液在护理中的应用.中国实用护理杂志,2006,22:73-74.
- [4] 蓝惠兰,李雪球,覃铁和,等.机械通气患者吸痰前气管内滴注生理盐水湿化的比较研究.中华护理杂志,2005,40:567-569.
- [5] Miyao H, Hirokawa T, Miyasaka K, et al. Relative humidity, not absolute humidity, is of great importance when using a humidifier with a heating wire. Crit Care Med, 1992, 20:674-679.
- [6] 李洁,詹庆元,梁宗安,等.全国 30 个省市三级医院重症监护病房医护人员呼吸治疗工作现状的问卷调查.中国危重病急救医学,2009,21:211-214.
- [7] 胡迪,沈美芳,周舸,等.电热恒温湿化法在气管切开后非机械通气患者中的应用.护理学杂志,2011,26:33-34.
- [8] 黄桃,谢荣利,熊兴昱. MR850 湿化系统在呼吸机治疗中的临床应用价值分析.医疗卫生装备,2010,31:86-87.
- [9] 黄桃,周发春,刘琼,等.呼吸机加热湿化器双伺服加热方式的临床应用研究.重庆医学,2009,38:2537-2539.

(收稿日期:2012-02-22)

(本文编辑:李银平)

·科研新闻速递·

血管紧张素受体阻滞剂可减轻吸烟诱发的肺损伤和复苏肺组织

慢性阻塞性肺疾病(COPD)与吸烟有关,但目前尚无有效的治疗方法。相关研究显示,吸烟诱导的 COPD 病理改变与转化生长因子- β (TGF- β)信号通路失调有关,但抑制 TGF- β 信号通路能否防止吸烟诱导的肺损伤及其相关机制尚不清楚。为此,美国约翰霍普金斯大学医学院的研究人员进行了相关研究,研究人员首先证实了在长期暴露于香烟烟雾(CS)的小鼠以及 COPD 患者肺组织中 TGF- β 信号通路被过度激活。全身应用 TGF- β 特异性中和抗体能对抗 TGF- β 信号通路的过度激活并能逆转 CS 诱导的小鼠肺泡上皮细胞死亡,减轻肺结构和肺力学的改变。同时,给患者应用血管紧张素 II 受体 1 型阻滞剂氯沙坦(已证明其可抑制 TGF- β 信号通路)能减轻肺组织的氧化应激、炎症反应及弹性蛋白的重塑。因此,研究人员认为,血管紧张素受体阻滞剂可减轻吸烟诱发的肺损伤,这为治疗 COPD 提供了新的平台。

林志龙,编译自《J Clin Invest》,2012,122:229-240;胡森,审校