

# 高流量加温湿化氧疗在食管癌术后患者中的应用

李方<sup>1</sup>, 曹娟<sup>1</sup>, 袁慧<sup>2</sup>, 杨丹丹<sup>1</sup>, 戴琪<sup>1</sup>, 许勤<sup>3</sup>

**摘要:**目的 探究湿化器联合文丘里的高流量加温湿化氧疗在食管癌术后患者中的应用效果。方法 将 135 例食管癌手术患者随机分为两组, 干预组 68 例采用高流量加温湿化氧疗, 对照组 67 例实施传统氧疗方法, 比较两组氧疗舒适度、生命体征、痰液粘稠度、排痰效果。结果 干预后干预组氧疗舒适度、术后 3 d 血氧饱和度显著高于对照组, 痰液粘稠度及排痰效果显著优于对照组(均  $P < 0.01$ )。结论 使用 MR850 湿化器联合文丘里行加温湿化氧疗可提高食管癌术后患者氧疗舒适度, 促进痰液排出。

**关键词:** 食管癌; 氧疗; 高流量; 加温湿化; 湿化器; 文丘里; 吸氧; 排痰

**中图分类号:** R473.6 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2020.16.063

**Effect of heated humidified high-flow oxygen therapy in patients after esophageal cancer surgery** Li Fang, Cao Juan, Yuan Hui, Yang Dandan, Dai Qi, Xu Qin, Department of Thoracic Surgery, First Hospital Affiliated to Nanjing Medical University, Jiangsu Provincial People's Hospital, Nanjing 210029, China

**Abstract:** **Objective** To explore the effect of heated humidified high-flow oxygen therapy with the combination use of MR850 humidifier with Venturi mask in patients after esophageal cancer surgery. **Method** Totally, 135 patients who underwent esophageal cancer surgery were randomly divided into 2 groups. The control group ( $n=67$ ) received conventional oxygen therapy, while the intervention group ( $n=68$ ) received heated humidified high-flow oxygen therapy. The comfort levels, vital signs, sputum viscosity, expectoration effect between the two groups were compared. **Results** The total comfort scores for oxygen therapy, the oxygen saturation level ( $\text{PaO}_2$ ) on the 3rd postoperative day in the intervention group were significantly higher than those in the control group; the sputum viscosity of the intervention group was thinner and the expectoration effect was better in the intervention group than the controls ( $P < 0.01$  for all). **Conclusion** Heated humidified high-flow oxygen therapy with the combination use of MR850 humidifier with Venturi mask can improve comfort level of oxygen therapy among patients after esophageal cancer surgery, and promote sputum discharge.

**Key words:** esophageal cancer; oxygen therapy; high-flow; heated humidification; humidifier; Venturi; oxygen inhalation; expectoration

食管癌发病率逐年上升,根治手术是现阶段主要的治疗方法<sup>[1]</sup>。但术后患者常不能有效咳嗽,呼吸道分泌物增多<sup>[2-3]</sup>,及时有效排出痰液、保持呼吸道通畅是维持和促进患者术后呼吸功能恢复的前提。氧疗是食管癌术后促进呼吸功能恢复的基本治疗手段,呼吸道内保持 37℃、95% 以上的相对湿度是维持黏液纤毛正常活动的必要条件<sup>[4]</sup>。而目前临床使用的室温气泡式蒸馏水湿化氧疗无法满足此条件,且食管癌术后患者早期需禁食禁饮,更易加剧氧疗不良反应发生率。本研究在参考相关文献<sup>[5-7]</sup>基础上,应用湿化器联合文丘里对食管癌术后非人工气道患者进行氧气加温湿化,报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2019 年 4~9 月入住江苏省人民医院胸外科手术患者为研究对象。纳入标准:原发性食管癌行根治性切除术;肺功能正常或轻至中度异常;认知行为能力正常;知情同意自愿参加本研究。排除标准:术前存在慢性肺部疾病且肺功能减退至中度以上;伴有严重躯体疾病或精神障碍。共纳入患者 135 例,采用随机数字表法将患者分成对照组 67 例

和干预组 68 例。两组一般资料比较,见表 1。

## 1.2 方法

**1.2.1 吸氧及气道湿化方法** 食管癌术后患者为预防肺部并发症常规采用的气道管理措施,包括氧疗、拍背、有效咳嗽、主动呼吸循环训练、雾化吸入等。对照组术后从手术室回病房即开始采用传统室温气泡式蒸馏水湿化氧疗装置(使用一次性加湿型鼻导管),术后前 3 d 患者持续 24 h 吸氧,氧流量根据血氧饱和度调节,维持 0.96~1.00,3 d 后逐渐降低氧流量至不吸氧亦能维持血氧饱和度 0.96 以上则可停止吸氧。干预组从手术室回病房即开始使用费雪派克 MR850 加温湿化器与 RT308 管路连接组成的加温湿化氧疗装置,氧流量 10~15 L/min,温度为 31℃。患者术后前 3 d 持续 24 h 加温湿化氧疗,根据血氧饱和度和调节氧浓度,维持 0.96~1.00,3 d 后逐渐降低氧浓度至不吸氧维持血氧饱和度 0.96 以上,且痰液容易咳出则可停止加温湿化氧疗。RT308 管路包含 1 个文丘里空氧混合阀,氧源与文丘里空氧混合阀输入口相连接,文丘里利用氧射流产生的负压从面罩侧孔带入一定量的空气,以稀释氧浓度达到规定要求,并能提供氧浓度恒定的高流量气体,吸入氧浓度( $\text{FiO}_2$ )设定为 40%~60%。高流速氧气经文丘里空氧混合阀进入安装在 MR850 加温湿化器上的湿化罐,设定温度为 31℃,湿度为 32 mg/L,气体经过加温湿化后再由 RT308 管道输出经面罩与患者连接,同时管道口与患者面罩连接处连接温度探头,监测患者

作者单位:南京医科大学第一附属医院/江苏省人民医院 1. 胸外科 2. 大外科(江苏 南京, 210029); 3. 南京医科大学护理学院

李方:女,本科,副主任护师,护士长

通信作者:许勤, qinxu@njmu.edu.cn

科研项目:南京医科大学第一附属医院课题(YHK201725)

收稿:2020-03-12;修回:2020-05-25

吸入气体温度,在加温湿化氧疗过程中若患者出现水样痰液且频繁咳出,听诊气道痰鸣音较多则需立即改为室温气泡式蒸馏水湿化或停止氧疗。氧疗期间,密

切观察患者主诉及生命体征变化,同时记录术后痰液粘稠度和排痰效果。

表 1 两组一般资料比较

| 组别  | 例数 | 性别(例)          |    | 年龄<br>(岁, $\bar{x} \pm s$ ) | 文化程度(例) |           |      | 吸烟史<br>(例)     | 职业(例)          |    |    |
|-----|----|----------------|----|-----------------------------|---------|-----------|------|----------------|----------------|----|----|
|     |    | 男              | 女  |                             | 小学以下    | 初中        | 高中以上 |                | 务农/工人          | 退休 | 职员 |
| 对照组 | 67 | 57             | 10 | 64.55±5.58                  | 42      | 12        | 13   | 14             | 28             | 22 | 17 |
| 干预组 | 68 | 49             | 19 | 62.84±6.49                  | 30      | 17        | 21   | 18             | 30             | 13 | 26 |
| 统计量 |    | $\chi^2=3.390$ |    | $t=2.360$                   |         | $Z=4.737$ |      | $\chi^2=0.580$ | $\chi^2=4.238$ |    |    |
| P   |    | 0.066          |    | 0.127                       |         | 0.094     |      | 0.545          | 0.120          |    |    |

  

| 组别  | 例数 | 病理类型(例)        |    |    | 合并症(例)         |                | 呼吸系统合并症(例)     |          |       | 术前化<br>疗(例)    | 手术方式(例)        |    |
|-----|----|----------------|----|----|----------------|----------------|----------------|----------|-------|----------------|----------------|----|
|     |    | 腺癌             | 鳞癌 | 其他 | 高血压            | 糖尿病            | 支气管哮喘          | 慢性阻塞性肺气肿 | 肺结核   |                | 开放             | 微创 |
| 对照组 | 67 | 3              | 57 | 7  | 16             | 9              | 2              | 1        | 1     | 8              | 56             | 11 |
| 干预组 | 68 | 4              | 55 | 9  | 23             | 6              | 1              | 0        | 0     | 5              | 52             | 16 |
| 统计量 |    | $\chi^2=0.421$ |    |    | $\chi^2=1.624$ | $\chi^2=0.726$ | $\chi^2=0.000$ |          | —     | $\chi^2=0.816$ | $\chi^2=1.067$ |    |
| P   |    | 0.810          |    |    | 0.251          | 0.426          | 0.990          |          | 0.496 | 1.000          | 0.302          |    |

1.2.2 评价方法 ①患者术后氧疗舒适度。由研究者采用自行研制的术后氧疗舒适度调查表,在患者氧疗结束当天指导其填写。内容包含 6 个条目,采用 Likert 5 级评分,按照“非常不同意”至“非常同意”,分别计 0~4 分,总分 0~24 分,得分越高表明舒适度越高。经 5 名临床护理专家评定量表内容效度为 0.900,Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.837。②患者术后生命体征。由研究团队从患者护理病历中获取,记录术后 3 d 的体温峰值、心率和血氧饱和度平均值。③患者术后痰液粘稠度及排痰效果。由研究者每日评估,早中晚各评估 1 次,连续评估 3 d 并按次数记录。痰液粘稠度共分为四度<sup>[8]</sup>: I 度,痰液如米汤或呈泡沫状,

易于患者自主咳出或吸出; II 度,痰液较为粘稠,较难咳出或被吸出; III 度,患者痰液呈黄色,可见明显粘稠,吸痰困难; IV 度,痰液可见痰痂,无法吸出。排痰效果分为三级:显效,排痰效果好,听诊肺部无啰音,呼吸音正常;有效,痰液易排出,听诊肺部无明显湿性啰音,呼吸音基本正常;无效,听诊呼吸音弱且有湿性啰音。

1.2.3 统计学方法 采用 SPSS20.0 软件进行统计分析,行  $t$  检验、 $\chi^2$  检验、Fisher 确切概率法和非参数检验,检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

2.1 两组术后氧疗舒适度比较 见表 2。

表 2 两组术后氧疗舒适度比较

| 组别  | 例数 | 氧气气味      | 氧气流速      | 氧气温度      | 氧气湿度      | 鼻腔内舒适感    | 无憋气感      | 总分         |
|-----|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 对照组 | 67 | 2.75±0.73 | 2.67±1.09 | 1.67±1.07 | 2.07±0.93 | 2.24±1.07 | 2.84±0.69 | 14.24±2.93 |
| 干预组 | 68 | 2.90±0.79 | 3.26±1.02 | 2.53±0.91 | 2.50±0.89 | 2.90±0.81 | 2.00±0.70 | 17.07±2.03 |
| $t$ |    | -1.152    | -3.118    | -4.572    | -2.722    | -3.793    | -1.250    | -6.524     |
| P   |    | 0.251     | 0.002     | 0.000     | 0.007     | 0.000     | 0.213     | 0.000      |

2.2 两组术后 3 d 生命体征及血氧饱和度比较 见表 3。

表 3 两组术后 3 d 生命体征及血氧饱和度比较

| 组别     | 例数 | 体温(°C)     | 心率(次/min)   | 血氧饱和度     |
|--------|----|------------|-------------|-----------|
| 对照组    | 67 | 37.12±0.49 | 87.96±12.53 | 0.96±0.02 |
| 干预组    | 68 | 37.22±0.51 | 90.80±6.97  | 0.99±0.01 |
| $t/t'$ |    | 1.152      | 1.631       | -3.420    |
| P      |    | 0.251      | 0.105       | 0.001     |

2.3 两组痰液粘稠度和排痰效果比较 见表 4。

## 3 讨论

3.1 高流量加温湿化氧疗可提高氧疗效果 目前常规使用的室温气泡式蒸馏水湿化氧疗,患者吸氧温度约为 20°C,若氧流量为 1~8 L/min,湿化后的氧气湿度最高只能达到 40%,无法维持黏液纤毛的正常活

动。如果室温较低,吸入氧气的湿度则更低,研究发现 10°C 室温下氧气湿度仅为 21.4%,这种温度和湿度均较低的氧气进入患者呼吸道,容易导致呼吸道干燥,鼻腔分泌物堵塞管口,降低氧疗效果和患者的舒适度,不利于食管癌患者术后恢复<sup>[9]</sup>。国外研究证实,氧气经加温湿化可减少黏膜的刺激,使气道湿润、痰液稀薄,利于分泌物排出,减少小气道阻塞风险、增加患者舒适感,提高氧疗效果<sup>[10-11]</sup>。国内孙雪梅等<sup>[12]</sup>也报道了经鼻导管高流速加温湿化氧疗系统对食管癌术后患者的有效性。加温湿化氧疗系统通过一个空氧混合器调节氧气的浓度和流量,可提供准确的流量和精确的氧浓度,输送气体通过主动加温加湿器和单根加温管路进行加温加湿,并通过一个大口径的鼻塞连接患者<sup>[13]</sup>。与传统氧疗相比,加温湿化氧疗系统可提供相对恒定的吸氧浓度,且拥有加热湿化功能,具有很好的舒适性,目前在急性呼吸衰竭、撤

机后、慢性阻塞性肺疾病等患者中已取得良好效果,但在外科手术患者中应用较为局限,专家共识<sup>[14]</sup>现仅推荐用于心脏术后或脱机序贯治疗。食管癌患者肺部多无器质性病变,氧疗过程中主要存在问题为气道分泌物多、痰液排出困难,若广泛使用经鼻导管高流速加温湿化氧疗系统,则成本过高。国内非人工气道加温湿化研究<sup>[15-16]</sup>多将文丘里空氧混合阀代替空氧混合器改良高流量加温湿化氧疗,其成本低、易使用、体积小,相较经鼻导管高流速加温湿化氧疗系统更为经济实用,更适用于食管癌术后患者。

表 4 两组痰液粘稠度和排痰效果比较 次数

| 项目   | 组别             | 程度    | 术后 1 d | 术后 2 d | 术后 3 d |
|------|----------------|-------|--------|--------|--------|
| 粘稠度  | 对照组<br>(n=201) | I 度   | 4      | 31     | 85     |
|      |                | II 度  | 70     | 101    | 87     |
|      |                | III 度 | 115    | 60     | 28     |
|      |                | IV 度  | 12     | 9      | 1      |
|      | 干预组<br>(n=204) | I 度   | 28     | 140    | 183    |
|      |                | II 度  | 120    | 64     | 21     |
|      |                | III 度 | 56     | 0      | 0      |
|      |                | IV 度  | 0      | 0      | 0      |
|      | Z              |       | 7.873  | 12.322 | 10.240 |
|      | P              |       | 0.000  | 0.000  | 0.000  |
| 排痰效果 | 对照组<br>(n=201) | 显效    | 20     | 45     | 108    |
|      |                | 有效    | 113    | 116    | 91     |
|      |                | 无效    | 68     | 40     | 2      |
|      | 干预组<br>(n=204) | 显效    | 64     | 144    | 189    |
|      |                | 有效    | 108    | 60     | 15     |
|      |                | 无效    | 32     | 0      | 0      |
|      | Z              |       | 5.889  | 10.420 | 8.853  |
|      | P              |       | 0.000  | 0.000  | 0.000  |

文丘里的基本工作原理为引导氧气通过细小孔径的通道,从而形成高流速气体,并在周围形成负压,吸引空气进入,与氧气混合成特定氧浓度的混合气体输送给患者,保证氧浓度的精确调控和高流量。MR850 湿化器具有良好的湿化效果,可精准调控氧气湿化温度,其通过智能双加温系统能够提供接近最佳温湿度要求的气体,达到湿化标准,并保证患者吸入气体温度与体温相近。MR850 湿化器联合文丘里的实施可使湿化液体发生变化,以水蒸气的形式进入小气道使痰液稀释,促进排除;同时减少对气道壁的刺激,提高患者的舒适感。本研究结果显示,应用加温湿化氧疗的干预组在氧气流速、氧气温度、氧气湿度、鼻腔内的主观感觉都优于对照组,患者总体氧疗舒适度更高。同时,干预组术后 3 d 血氧饱和度高于对照组,3 d 内的痰液更稀薄、排痰效果更好,有利于护理人员更好地开展肺康复相关干预措施。

**3.2 MR850 湿化器联合文丘里加温湿化氧疗的护理策略** 鼓励患者经鼻呼吸,延长呼吸周期,更好地维持压力;密切监测患者生命体征和动脉血气变化;注意监测吸气气体温度,防止面部皮肤、呼吸道灼伤;保持温度探头清洁干燥,保证温度监测准确性;使用面罩时注意防止耳部、鼻梁部位皮肤压力性损伤;及时更换湿化液,患者呼吸情况不能改善时及时改为无创或有创通气。在本研究实施过程中,研究者也做好了相应不良事件的预警,为预防患者使用高流量加温

湿化使鼻部胃管、鼻肠管固定胶布潮湿松动,发生管道意外滑脱。本组患者均采用防水导管胶布加强固定措施,加强患者及家属健康教育,未发生非计划性拔管,确保加温湿化氧疗的安全使用。

**4 小结**

对食管癌术后非人工气道患者给予湿化器联合文丘里进行加温湿化氧疗安全有效,可提高患者氧疗舒适度,提高排痰效果,促进患者有效咳嗽和痰液排出,减少术后肺部并发症。

**参考文献:**

- [1] Siegel R L, Miller K D, Jemal A. Cancer statistics, 2018[J]. CA Cancer J Clin,2018,68(1):7-30.
- [2] 任娜,吕静.食管癌围术期呼吸道管理的护理研究进展[J].中国老年学杂志,2016,36(7):239-242.
- [3] 陈节,杨蔚,孙红梅.经鼻高流量加温湿化吸氧辅助治疗慢性阻塞性肺疾病合并II型呼吸衰竭效果及安全性分析[J].临床误诊误治,2019,32(8):50-54.
- [4] 江方正,李雪,叶向红,等.持续加温湿化氧疗在气管切开患者脱机中的应用[J].中华护理杂志,2011,46(2):128-130.
- [5] Zhang X, Wang G X, Liu B Z, et al. Heated and humidified high flow nasal canal oxygen supplementation as an effective treatment for high-risk prethreshold retinopathy of prematurity[J]. Transl Vis Sci Technol,2019,8(2):20.
- [6] 蒋争艳.高流速加温湿化氧疗的研究进展[J].护士进修杂志,2016,31(12):1084-1086.
- [7] 李丽芳.加温湿化系统与人工鼻在气管切开非机械通气中的应用效果研究[D].南京:南京中医药大学,2015.
- [8] 沈小芳,沈艳婷,汪琪,等.重症非人工气道患者痰液湿化效果观察[J].护理学杂志,2008,23(8):43-44.
- [9] 吴月皎,杨淑梅,陈瑞琳.高流量湿化氧疗的临床应用研究进展[J].中国全科医学,2019,22(18):2253-2257.
- [10] Cuquemelle E,Pham T, Papon J F, et al. Heated and humidified high-flow oxygen therapy reduced discomfort during hypoxemic respiratory failure[J]. Respir Care, 2010,57(10):1571-1577.
- [11] Esquinas Rodriguez A M, Scala R, Soroksky A, et al. Clinical review: humidifiers during non-invasive ventilation key topics and practical implications[J]. Crit Care, 2012,16(1):203.
- [12] 孙雪梅,闫荣,张连池,等.食管癌术后加热湿化高流量鼻导管辅助通气对氧疗效果影响研究[J].中华肿瘤防治杂志,2017,24(24):1738-1741.
- [13] Richard J D. High flow nasal oxygen in acute respiratory failure[J]. Minerva Anesthesiol,2012,78(7):836-841.
- [14] 中华医学会呼吸病学分会呼吸危重症医学学组,中国医师协会呼吸医师分会危重症医学工作委员会.成人经鼻高流量湿化氧疗临床规范应用专家共识[J].中华结核和呼吸杂志,2019,42(2):83-91.
- [15] 王伟钟,严一核,周尧英.MR850 湿化器联合文丘里用于 COPD 气管切开患者脱机后氧疗的研究[J].浙江医学,2019,41(3):283-285.
- [16] 詹昱新,欧阳燕,廖兰.文丘里空氧混合阀联合面罩湿化给氧在脑卒中患者的应用[J].护理学杂志,2017,32(15):21-23.

(本文编辑 丁迎春)