

研究论著

DOI: 10.3969/j.issn.0253-9802.2023.08.006

床旁纤维支气管镜在机械通气 COPD 患者拔除气管插管中的应用研究

唐旭昇 怀佳萍 滕旭升

【摘要】 目的 探讨床旁纤维支气管镜在机械通气的 COPD 患者拔除气管插管中的应用价值。方法 采用前瞻性对照研究方法, 纳入需气管插管机械通气的 COPD 患者 64 例, 随机分成研究组 (32 例) 和对照组 (32 例)。对照组患者在顺利通过自主呼吸试验 (SBT) 后直接拔除气管插管, 研究组患者在顺利通过 SBT 后行床旁纤维支气管镜检查治疗, 治疗后 30 min 拔除气管插管。比较 2 组患者性别、年龄、拔管前急性生理学及慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分、再插管率、拔管后白细胞、CRP、降钙素原、血气分析指标、ICU 住院时间、28 d 病死率的差异。结果 2 组患者的性别、年龄、拔管前 APACHE II 评分比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。与对照组相比, 研究组患者再插管率减少, 拔管后白细胞减少, CRP、降钙素原水平及 PaCO_2 下降, PaO_2 、氧合指数 ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) 升高, 且 ICU 住院时间缩短 (P 均 < 0.05)。2 组患者的 28 d 病死率比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论 机械通气 COPD 患者在拔除气管插管前行床旁纤维支气管镜治疗能改善氧合, 减轻炎症反应, 降低再插管率, 缩短 ICU 住院时间。

【关键词】 慢性阻塞性肺疾病; 床旁纤维支气管镜; 再插管率; 机械通气; 炎症反应

Application of bedside fiberoptic bronchoscopy in extubation of COPD patients with mechanical ventilation Tang Xusheng, Huai Jiaping, Teng Xusheng. Department of Emergency Medical Center, Jinhua Central Hospital, Jinhua 321000, China
Corresponding author, Teng Xusheng, E-mail: tengxusheng1984@qq.com

【Abstract】 **Objective** To evaluate the application value of bedside fiberoptic bronchoscopy in the extubation of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients with mechanical ventilation. **Methods** A prospective controlled study was conducted in 64 patients with COPD who required endotracheal intubation and mechanical ventilation. All patients were randomly divided into the experimental and control groups, with 32 cases in each group. Patients in the control group were directly extubated after successfully passing the spontaneous breathing test (SBT). Patients in the experimental group received 30-min bedside fiberoptic bronchoscopy after successfully passing SBT, followed by extubation. Gender, age, APACHE II score before extubation, reintubation rate, white blood cell (WBC), C-reactive protein (CRP), procalcitonin (PCT), indicators of arterial blood-gas analysis, the length of ICU stay after extubation, and 28-d mortality rate were statistically compared between two groups. **Results** There was no significant difference in gender, age and APACHE II score before extubation between two groups (all $P > 0.05$). Compared with the control group, the reintubation rate of patients was reduced, WBC, CRP, PCT and PaCO_2 post-extubation were decreased, PaO_2 and $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ were increased, and the length of ICU stay was shortened (all $P < 0.05$). However, there was no significant difference in the 28-d mortality rate between two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Bedside fiberoptic bronchoscopy for COPD patients with mechanical ventilation before extubation can improve oxygenation, alleviate inflammatory reaction, reduce reintubation rate, and shorten the length of ICU stay.

【Key words】 Chronic obstructive pulmonary disease; Bedside fiberoptic bronchoscope; Reintubation rate; Mechanical ventilation; Inflammatory reaction

COPD 是一种常见的慢性疾病, 其通气功能障碍是由气道阻塞引起的, 是全球第 4 位死亡原因疾病, 预计到 2030 年将成为全球第 3 位死亡原因疾病^[1]。COPD 合并呼吸衰竭患者虽经积极内科治

疗, 仍会出现痰量增多、脓性痰, 严重的呼吸衰竭不能改善, 对于这部分患者则需要机械通气辅助治疗^[2]。然而随之而来的呼吸机撤机困难和撤机失败是此类患者急需解决的主要问题。近年来, 有研究

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目 (2020KY1014)

作者单位: 321000 金华, 金华市中心医院急诊医学中心 (唐旭昇, 滕旭升), 重症医学科 (怀佳萍)

通信作者: 滕旭升, E-mail: tengxusheng1984@qq.com

报道指出床旁纤维支气管镜治疗可帮助患者引流气道分泌物,减轻气道痰液堵塞情况,保持气道通畅性^[3]。故本研究前瞻性收集 COPD 需气管插管机械通气患者,探究床旁纤维支气管镜在该类患者拔除气管插管中的应用价值。

对象与方法

一、研究对象

在 2020 年 1 月至 2022 年 1 月就诊于我院急诊重症监护室 (EICU) 的需气管插管机械通气的 COPD 患者中,采用分层随机抽样的方式选取 64 例研究对象,采用随机数字表法将患者分为研究组 (32 例) 和对照组 (32 例)。病例纳入标准:①年龄 18~85 岁;②行有创机械通气治疗时间超过 24 h;③ COPD 诊断标准符合 2017 版 GOLD 指南^[4]。排除标准:①严重心功能不全或血流动力学异常;②严重凝血功能障碍或血小板减少;③哮喘发作或大咯血。本研究经金华市中心医院伦理委员会批准 (批件号:2019-022-001),患者或其家属均已签署知情同意书。

二、方法

对照组患者在顺利通过自主呼吸试验 (SBT) 后直接拔除气管插管,研究组患者在顺利通过 SBT 后行床旁纤维支气管镜检查治疗,半小时后拔除气管插管。

1. 脱机拔管指征

每日均对 2 组患者进行评估,符合以下条件后进行 SBT:①原发疾病得到控制,神志清晰;②氧合指数 $[\text{PaO}_2/\text{吸入氧浓度}(\text{FiO}_2)] > 150\sim 200 \text{ mmHg}$ ($1 \text{ mmHg}=0.133 \text{ kPa}$),呼气末正压 (PEEP) $< 5\sim 8 \text{ cmH}_2\text{O}$ ($1 \text{ cmH}_2\text{O}=0.098 \text{ kPa}$), $\text{FiO}_2 \leq 0.4\sim 0.5$, $\text{pH} \geq 7.25$;③咳嗽反射良好;④不用或少量应用血管活性药物或镇静镇痛药物。

2. SBT

将呼吸机通气模式改为持续气道正压通气模式 (CPAP),保持气道内正压为 $5 \text{ cmH}_2\text{O}$, FiO_2 维持不变,持续 2 h。SBT 成功的标准:①试验过程中及结束时患者无胸闷、发绀等不适感觉,无烦躁、多汗及焦虑等意识改变;②潮气量 (VT) $> 5 \text{ mL/kg}$;③无严重代谢性酸中毒或低氧血症,或已达到发病前稳定水平。SBT 失败的标准:①意识改变;②呼吸 > 35 次/分或 < 10 次/分并持续 10 min 以上,或

辅助呼吸肌参与呼吸;③心率 > 120 次/分或较试验前增加或减慢 20 次/分以上;④收缩压较试验前升高或下降 $> 20 \text{ mmHg}$;⑤ $\text{VT} < 5 \text{ mL/kg}$;⑥经皮血氧饱和度 (SpO_2) $< 90\%$;⑦ PaCO_2 较试验前增加 20 mmHg 。

3. 床旁纤维支气管镜技术

术前禁食 4~6 h,使用 OLYMPUS-60 纤维支气管镜,患者去枕平卧或半卧位,以 2% 利多卡因气道内局部浸润麻醉,躁动者可适当镇静镇痛。由具支气管镜 3 年以上操作经验的医师进行操作,操作者立于患者头部后方,纤维支气管镜经三通管通过气管导管进入呼吸道内,用负压吸引 (不超过 13.3 kPa),尽可能吸净气管及支气管腔内的黏液和分泌物,痰栓较大而吸引困难时可与纤维支气管镜一起退出或予生理盐水 $10\sim 20 \text{ mL}$ 经活检孔局部灌洗后再吸引清除,灌洗液总量一般不超过 100 mL 。操作过程严格遵守无菌操作原则,操作过程中 $\text{SpO}_2 < 90\%$ 或心率加快超过 20% 即暂停操作,同时呼吸机需要提供 100% 氧气供应,直至 SpO_2 回升至 93% 以上再继续进行操作。

三、观察指标

观察并记录 2 组患者的性别、年龄、拔管前 APACHE II 评分、拔管前 PaO_2 、 PaCO_2 、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$,以及拔除气管插管后的白细胞、CRP、降钙素原、 PaO_2 、 PaCO_2 、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 等指标。比较 2 组患者的再插管率、拔管后 ICU 住院时间、28 d 病死率等指标。再插管定义为患者在拔除气管插管后 48 h 内重新插管或行气管切开。

四、统计学处理

采用 SPSS 22.0 进行分析。计量资料均服从正态分布,采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, t 检验和校正 t 检验分别用于方差齐与不齐的组间均值比较, χ^2 检验用于计数资料比较,Fisher 确切概率法用于 28 d 病死率比较。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、研究组与对照组机械通气 COPD 患者的基线情况比较

研究组与对照组患者在年龄、性别、拔管前 APACHE II 评分、 PaO_2 、 PaCO_2 、氧合指数、白细胞、CRP、降钙素原等基线水平比较差异均无统计学意

义 (P 均 > 0.05)。同时, 2组患者在 VT、PEEP、肺静态顺应性 (Cst)、气道阻力 (R) 等呼吸力学参数比较差异均无统计学意义 (P 均 > 0.05)。见表 1。

二、研究组与对照组机械通气 COPD 患者在拔管后的炎症及血气分析指标比较

与对照组比较, 研究组患者拔除气管插管后白细胞、CRP 及降钙素原等炎症指标明显下降 (P 均 < 0.05)。研究组血气分析指标明显好转, 表现为 PaCO_2 下降, PaO_2 及 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 升高 (P 均 < 0.05)。见表 2。

三、研究组与对照组机械通气 COPD 患者的转归情况比较

研究组患者中有 4 例进行了再插管, 其中 2

例第 2 次拔管成功, 另外 2 例第 2 次拔管失败后家属放弃呼吸机治疗而死亡。对照组患者中有 11 例再插管, 其中 5 例第 2 次拔管成功, 3 例第 2 次拔管失败后转回当地医院治疗, 另外 3 例再拔管失败后家属放弃治疗而死亡。与对照组比较, 研究组患者的再插管率降低, 拔管后 ICU 住院时间缩短 (P 均 < 0.05)。2 组患者 28 d 病死率比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 3。

讨 论

COPD 主要对患者的肺通气功能产生影响, 急性期可能发生呼吸衰竭, 后期出现肺源性心脏病, 患者在静息状态下无法维持最低限度的气体交换, 通常需要使用有创机械通气进行辅助治疗, 但气

表 1 研究组与对照组机械通气 COPD 患者的基线情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

指 标	研究组 (32 例)	对照组 (32 例)	t/χ^2 值	P 值
年龄 / 岁	72.8 ± 7.9	71.1 ± 10.2	0.753	0.455
性别 (男 / 女) / 例	25/7	27/5	0.410	0.522
APACHE II / 分	19.6 ± 3.3	20.6 ± 4.1	-1.097	0.277
PaO_2/mmHg	80.3 ± 14.0	78.0 ± 13.1	0.672	0.701
$\text{PaCO}_2/\text{mmHg}$	60.3 ± 10.9	56.8 ± 11.8	1.233	0.222
$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2/\text{mmHg}$	120.6 ± 21.1	129.4 ± 22.5	-1.616	0.111
白细胞 / ($\times 10^9/\text{L}$)	13.3 ± 3.4	11.9 ± 3.2	1.698	0.555
CRP / (mg/L)	53.4 ± 8.6	49.3 ± 12.1	1.546	0.122
降钙素原 / (mg/L)	7.1 ± 2.6	6.3 ± 2.6	1.202	0.952
VT/mL	338.3 ± 52.1	360.1 ± 57.3	-1.593	0.116
PEEP/cmH ₂ O	5.3 ± 0.7	5.1 ± 0.7	1.352	0.181
Cst / (mL/cmH ₂ O)	42.6 ± 9.1	44.1 ± 9.8	-0.646	0.521
$R / [\text{cmH}_2\text{O} / (\text{L} \cdot \text{s})]$	5.2 ± 0.8	5.1 ± 0.9	0.465	0.643

表 2 研究组与对照组机械通气 COPD 患者在拔管后的炎症及血气分析指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

指 标	研究组 (32 例)	对照组 (32 例)	t 值	P 值
白细胞 / ($\times 10^9/\text{L}$)	10.8 ± 3.3	12.2 ± 2.3	-2.114	0.039
CRP / (mg/L)	40.5 ± 6.8	45.8 ± 19.5	-2.591	0.012
降钙素原 / ($\mu\text{g}/\text{L}$)	5.3 ± 1.7	6.9 ± 2.3	-3.187	0.002
PaO_2/mmHg	83.8 ± 13.9	76.7 ± 10.3	2.316	0.024
$\text{PaCO}_2/\text{mmHg}$	55.3 ± 8.8	61.3 ± 11.8	-2.317	0.024
$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2/\text{mmHg}$	138.1 ± 25.9	121.3 ± 27.6	2.503	0.015

表 3 研究组与对照组机械通气 COPD 患者的转归情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

组 别	例数	再插管 / 例 (%)	拔管后 ICU 住院时间 / d	28 d 病死 / 例 (%)
研究组	32	4 (12.5)	4.7 ± 1.9	2 (6.3)
对照组	32	11 (34.4)	7.2 ± 3.3	3 (9.4)
χ^2/t 值		4.267	-3.628	—
P 值		0.039	0.001	0.500*

注: —为无数据; *Fisher 确切概率法。

压伤、下呼吸道感染、呼吸机相关性肺炎等并发症随之而来,导致患者的生活质量明显下降。对于部分患者,经过积极抗感染、化痰、解痉平喘等治疗后效果并不理想。因此,脱机困难和脱机失败是此类患者临床治疗上急需解决的主要问题。有效的痰液引流及抗生素的合理应用能迅速改善患者临床症状,控制肺部感染,同时尽快拔除气管插管以降低呼吸机相关性肺炎等并发症的发生率已成为共识^[5]。

COPD患者气道分泌物增多,气道阻力也随之增加,导致患者咳嗽无力,分泌物难以咳出。除此之外,由于气道正压通气的影响,分泌物还会在远端气道和肺泡腔中堆积,常规吸痰不能及时有效清理堆积的分泌物,从而降低患者拔管成功率^[6]。上气道的通畅性和有效的咳痰能力是决定拔管成功与否的主要因素^[7]。因此,改善患者气道分泌物引流是提升脱机成功率的重要措施。近年来,床旁纤维支气管镜技术具有创伤小、可视化、可重复性及可控制性强等优点已得到广泛应用,它能够抵达段级支气管,清除常规吸痰管不能吸干净的深部呼吸道黏稠分泌物,提高患者肺通气功能,为脱机拔管创造条件^[8-10]。白细胞、CRP和降钙素原是用于检测感染性疾病和预测病情严重程度的常见炎症指标。因此,监测这些指标的变化能反映COPD患者的感染程度及预后情况^[11-12]。

本研究对研究组患者在脱机拔管前行床旁纤维支气管镜治疗,对气道分泌物进行充分引流,结果表明研究组患者的各项血气分析指标改善,提示床旁纤维支气管镜治疗能保持大气道通畅及促进CO₂的排出,改善肺通气功能。研究对比发现,研究组在使用床旁纤维支气管镜后,患者的炎症指标明显改善,表明床旁纤维支气管镜能减轻痰液引流不畅引起的感染症状,同时还能改善肺通气功能,减少因气道分泌物引流不畅引起的炎症反应。研究组患者的再插管率降低,拔管后ICU住院时间缩短,可能是由于纤维支气管镜不仅能清理深部气道分泌物,还能通过对气管黏膜的刺激增强患者咳嗽反射,有利于排痰。但本研究结果并未证实COPD患者拔管前行纤维支气管镜能降低病死率,原因可能是纤维支气管镜仅能引流气道分泌物,而COPD患者自身咳痰能力弱、反复感染及肺源性心脏病等各种并发症的发生均

能影响患者生存率。

综上所述,需机械通气的COPD患者在脱机拔管前行床旁纤维支气管镜治疗可以改善肺通气功能,减轻炎症反应,减少气管再插管率及缩短拔管后ICU住院时间。虽然不能降低此类患者的病死率,但可在一定程度上改善此类患者的预后,值得在临床上推广应用。

参 考 文 献

- [1] Easter M, Bollenbecker S, Barnes J W, et al. Targeting aging pathways in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Mol Sci*, 2020, 21 (18): 6924.
- [2] Scaramuzza G, Ottaviani I, Volta C A, et al. Mechanical ventilation and COPD: from pathophysiology to ventilatory management. *Minerva Med*, 2022, 113 (3): 460-470.
- [3] 利桂河, 杨培文, 李秋明, 等. 纤支镜治疗慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭的临床观察. *中国现代药物应用*, 2020, 14 (12): 20-22.
- [4] Vogelmeier C F, Criner G J, Martinez F J, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive lung disease 2017 report: gold executive summary. *Arch De Bronconeumología Engl Ed*, 2017, 53 (3): 128-149.
- [5] 赵静, 韩玲样, 孙庆芬, 等. 预防体位与呼吸机相关性肺炎的循证进展. *中华医院感染学杂志*, 2018, 28 (11): 1754-1756.
- [6] Hernández G, Paredes I, Moran F, et al. Effect of postextubation noninvasive ventilation with active humidification vs high-flow nasal cannula on reintubation in patients at very high risk for extubation failure: a randomized trial. *Intensive Care Med*, 2022, 48 (12): 1751-1759.
- [7] Baptistella A R, Sarmento F J, da Silva K R, et al. Predictive factors of weaning from mechanical ventilation and extubation outcome: a systematic review. *J Crit Care*, 2018, 48: 56-62.
- [8] 郭超文. 纤维支气管镜治疗低氧血症合并呼吸衰竭的安全性和可行性研究. *当代医药论丛*, 2023, 21 (2): 119-122.
- [9] 陈赛, 陈亚南, 毛琦善. 支气管镜技术在重症肺炎治疗中的应用. *中国医刊*, 2021, 56 (9): 948-950.
- [10] 邓智强, 龚仕高, 李成志, 等. 床旁纤支镜吸痰联合肺泡灌洗在急性大面积脑梗死并卒中相关性肺炎中的临床应用. *中国当代医药*, 2021, 28 (27): 65-68.
- [11] 程春生, 李纲. 纤维支气管镜肺泡灌洗对重症肺炎伴呼吸衰竭患者炎症反应介质因子的影响. *吉林医学*, 2018, 39 (4): 656-658.
- [12] 陈嘉琦, 伍俊, 叶国辉, 等. GNRI、CPIS及炎症指标联合应用对老年社区获得性肺炎患者预后的预测价值. *新医学*, 2021, 52 (8): 633-636.

(收稿日期: 2023-04-21)

(本文编辑: 林燕薇)