

the timing of first sex, and contraception[J]. Soc Sci Res, 2010, 39 (6): 875-893.

[14] 朱军华,唐慧婷,朱姝芹. 新媒体环境下大学生生殖健康状况及教育探讨[J]. 中国性科学, 2017, 26(2): 149-151.

[15] HADZIC M, KHAJEHEI M. Beyond the 'safe sex' propaganda[J]. Int J Adolesc Med Health, 2010, 22(2): 219-227.

(收稿日期: 2019-08-08, 修回日期: 2019-11-03)

引用本文: 沈光贵, 仲昌顺, 袁荆, 等. 高流量鼻导管氧疗与无创通气在拔管后呼吸衰竭中的应用比较[J]. 安徽医药, 2021, 25(2): 292-295. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2021.02.020.

◇临床医学◇



高流量鼻导管氧疗与无创通气在拔管后呼吸衰竭中的应用比较

沈光贵, 仲昌顺, 袁荆, 陈群, 秦雪梅, 鲁卫华, 王箴

作者单位: 皖南医学院弋矶山医院重症医学科, 安徽 芜湖 241000

通信作者: 王箴, 男, 副主任医师, 研究方向为危重症, Email: zhenwang80@126.com

基金项目: 安徽省中央引导地方科技发展专项项目(201907d07050001);

重大疾病非编码RNA转化研究安徽普通高校重点实验室开放课题(RNA201910)

摘要: **目的** 比较高流量鼻导管氧疗与无创通气在拔管后呼吸衰竭中应用的有效性。**方法** 回顾性分析皖南医学院弋矶山医院重症医学科2017年11月至2019年10月气管拔管后呼吸衰竭病人77例。按治疗方法分为无创通气治疗组(41例)及高流量鼻导管氧疗治疗组(36例)。对比两组在避免气管再插管率、拔管后滞留重症监护室(ICU)时间及病死率等临床指标。**结果** 高流量鼻导管氧疗组和无创通气组在避免气管再插管率方面差异无统计学意义(77.78%比65.85%, $\chi^2=1.336$, $P=0.248$)。两组的拔管后ICU滞留时间[(9.23±6.360)d比(10.20±8.73)d, $t=0.550$, $P=0.584$]、ICU病死率(13.89%比14.63%, $\chi^2=0.009$, $P=0.926$)及院内病死率(16.67%比17.07%, $\chi^2=0.002$, $P=0.962$)均差异无统计学意义。**结论** 高流量鼻导管氧疗可替代无创机械通气治疗气管插管拔管后呼吸衰竭病人。

关键词: 呼吸衰竭; 气管插管拔除; 无创通气; 高流量鼻导管氧疗

Comparison of high-flow nasal cannula oxygen therapy and non-invasive ventilation on respiratory failure after endotracheal extubation

SHEN Guanggui, ZHONG Changshun, YUAN Jing, CHEN Qun, QIN Xuemei, LU Weihua, WANG Zhen

Author Affiliation: Department of Critical Care Medicine, Yijishan Hospital, Wannan Medical College, Wuhu, Anhui 241000, China

Abstract: **Objective** To compare the effectiveness of high-flow nasal cannula (HFNC) and noninvasive ventilation (NIV) on the patients with respiratory failure after endotracheal extubation. **Methods** A retrospective study was conducted on 77 patients with respiratory failure after endotracheal extubation in the Department of Critical Care Medicine, Yijishan Hospital, Wannan Medical College from November 2017 to October 2019. 41 patients were treated with noninvasive ventilation, and 36 patients were treated with high-flow nasal catheter. A series of parameters, including the rate of avoiding endotracheal intubation, the length of ICU stay after extubation and mortality, were compared between two groups. **Results** There are no significant differences between two groups in the following parameters: the rate of avoiding endotracheal intubation (77.78% vs. 65.85%, $\chi^2=1.336$, $P=0.248$), the length of ICU stay after extubation (9.23±6.36 days vs. 10.20±8.73 days, $t=0.550$, $P=0.584$), the mortality in ICU (13.89% vs. 14.63%, $\chi^2=0.009$, $P=0.926$) and the hospital mortality (16.67% vs. 17.07%, $\chi^2=0.002$, $P=0.962$). **Conclusion** HFNC oxygen therapy can replace NIV in the patients with respiratory failure after endotracheal extubation.

Key words: Respiratory failure; Airway extubation; Noninvasive ventilation; High-flow nasal cannula

拔除气管插管是接受有创机械通气治疗的关键步骤。虽然近几年机械通气技术有所进步,但在满足脱机标准的病人中仍有10%~20%会发生拔管后呼吸衰竭^[1]。其原因可能为:意识欠清、咳嗽功能

差、二氧化碳潴留、低氧、心功能差、贫血、低蛋白血症等。拔管后呼吸衰竭导致的再插管与病人的不良预后密切相关,增加呼吸机相关性肺炎的发生率、延长滞留重症监护室(ICU)及住院时间、增加病

死亡率^[2-4]。因此,临床上需要有效的干预措施来预防或逆转拔管后呼吸衰竭。

高流量鼻导管氧疗是一种能提供高流速且加温加湿气流的氧疗装置。高速气流在气道内产生持续正压,进而产生有益的生理效应,如改善氧合^[5]。同时由于气流经过加温加湿,起到了防治气道干燥、缓解气道应激、增加舒适性等作用^[6]。许多研究已经证实了高流量鼻导管氧疗在急性呼吸衰竭中的作用^[7-10],然而其是否对气管插管拔管后呼吸衰竭有预防或治疗作用目前尚不清楚。本研究评估高流量鼻导管氧疗在拔管后呼吸衰竭中临床有效性,为临床应用提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2017 年 11 月至 2019 年 10 月皖南医学院弋矶山医院重症医学科拔除气管插管后 48 h 内发生呼吸衰竭(拔管后呼吸衰竭)的病人 77 例。所有病人拔管流程为自主呼吸试验(spontaneous breathing test, SBT),拔管后发生以下任一情况者被定义为拔管后呼吸衰竭:(1)低氧血症:氧分压(PaO_2)/氧浓度(FiO_2) < 300 mmHg;(2)呼吸性酸中毒: $\text{pH} < 7.35$ 、二氧化碳分压(PaCO_2) > 45 mmHg^[11]。根据治疗方法不同将病人分为无创通气治疗组和高流量鼻导管氧疗组。排除以下病人:(1)年龄 < 18 岁;(2)既往应用家庭双水平正压通气氧疗;(3)近亲属签署“拒绝复苏”协议书。参研近亲属对研究方案签署知情同意书。本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。

1.2 治疗措施 除氧疗方式不同外,所有纳入病人均按 ICU 常规诊治措施处置。无创通气治疗组呼吸机参数设置为:病人处于 45° 仰卧位,连接口面罩,初始设定潮气量为 6 mL/kg、呼气末正压通气(PEEP) 5 cmH₂O、呼吸频率 24 次/分钟,滴定吸入 FiO_2 以用最低氧浓度维持血氧饱和度(SpO_2) > 90%。高流量鼻导管氧疗组应用新西兰费雪派克公司的高流量呼吸湿化治疗仪(AIRVO₂),初始吸气流量为 30 L/min,滴度流速至病人呼吸动度最小;同时滴定 FiO_2 以用最低氧浓度维持 $\text{SpO}_2 > 90\%$ 。

1.3 采集指标 收集病人一般临床资料[年龄、性别、急性生理学及慢性健康状况(APACHE- II)评分、序贯器官衰竭(SOFA)评分、合并症、机械通气原因及时间];采集病人拔管后呼吸衰竭发生时的主要生命体征、动脉血气及主要化验指标;对比两组病人避免气管插管再插管率、再插管的原因、插管后 ICU 滞留时间、ICU 内及院内病死率等指标。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 19.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用独立样本 t 检验;计数资料以例(%)表示,比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组病人的一般临床特征 研究纳入 77 例病人,其中无创通气组 41 例,高流量鼻导管组 36 例。病人在年龄、性别、疾病严重程度、合并症、拔管前机械通气原因及时间、拔管至呼吸衰竭的时间等方面进行比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 拔管后呼吸衰竭 77 例临床特征

特征	无创机械通气组($n=41$)	高流量鼻导管组($n=36$)	$t(\chi^2)$ 值	P 值
年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	61.32±15.21	61.86±14.53	0.160	0.874
APACHE- II 评分/(分, $\bar{x} \pm s$)	19.54±4.11	19.17±3.94	0.400	0.689
SOFA 评分/(分, $\bar{x} \pm s$)	6.49±3.58	6.69±4.12	0.230	0.820
合并症/例(%)				
糖尿病	5(12.20)	4(11.11)	(0.000)	1.000
高血压	12(29.27)	10(27.78)	(0.021)	0.885
慢性心脏疾病	11(26.83)	10(27.78)	(0.009)	0.926
慢性肺疾病	8(19.51)	6(16.67)	(0.104)	0.747
急慢性肾脏病	5(12.20)	6(16.67)	(0.313)	0.576
拔管前机械通气的原因/例(%)				
心脏瓣膜及大血管病	17(41.46)	10(27.78)	(1.577)	0.209
AECOPD	7(17.07)	3(8.33)	(0.638)	0.425
急性左心衰	6(14.63)	2(5.56)	(0.862)	0.353
重症肺炎	2(4.88)	7(19.44)	(2.655)	0.103
呼吸衰竭	3(7.32)	4(11.11)	(0.033)	0.857
腹部大手术及其他	6(14.63)	10(27.78)	(2.012)	0.156
拔管前有创机械通气时间/(h, $\bar{x} \pm s$)	174.27±121.48	157.32±130.16	0.590	0.556
拔管至呼吸衰竭的时间/(h, $\bar{x} \pm s$)	12.49±10.61	13.36±11.52	0.340	0.731

注:APACHE- II 为急性生理学及慢性健康状况评分,SOFA 为序贯器官衰竭评分,AECOPD 为慢性阻塞性肺疾病急性加重期。

2.2 拔管后呼吸衰竭发作时生理及化验指标 发生拔管后呼吸衰竭时,两组病人的生命体征指标、pH、PaO₂、PaCO₂、氧合指数、白细胞计数、血红蛋白、血小板、白蛋白、血钠、血钾等差异均差异无统计学意义。见表2。

2.3 两组临床效果比较 避免气管插管再插管率、再插管的原因,无创机械通气组分别是65.85%、34.15%,高流量鼻导管组分别是77.78%、22.22%,两组均差异无统计学意义。同样的,两组在ICU获得性肺炎发生率19.51%、16.67%,拔管后ICU滞留时间(10.20±8.73)、(9.23±6.36)d,ICU病死率14.63%、13.89%,院内病死率17.07%、16.67%,均差异无统计学意义。见表3。

表2 拔管后呼吸衰竭发作时生理指标及实验室化验结果 $\bar{x} \pm s$

指标	无创机械通气组(n=41)	高流量鼻导管组(n=36)	t值	P值
生理				
收缩压/mmHg	141.23±20.28	139.37±18.53	0.420	0.677
舒张压/mmHg	70.10±12.28	68.39±14.22	0.570	0.573
心率/(次/分)	102.31±20.44	100.73±22.87	0.320	0.750
呼吸频率/(次/分)	21.43±4.10	22.10±5.21	0.630	0.530
体温/℃	36.74±0.81	37.03±0.41	1.940	0.056
动脉血气分析				
pH	7.41±0.11	7.42±0.09	0.430	0.666
PaO ₂ /mmHg	78.20±25.32	81.47±20.33	0.620	0.538
PaCO ₂ /mmHg	42.10±12.43	41.61±13.12	0.170	0.867
氧合指数	192.44±54.12	189.40±63.53	0.230	0.821
指尖血氧饱和度/%	93.39±5.20	94.21±4.74	0.720	0.474
白细胞计数/(×10 ⁹ /L)	12.60±4.72	11.90±5.73	0.590	0.559
血红蛋白/(g/dL)	10.39±2.11	9.90±3.52	0.750	0.455
血小板计数/(×10 ⁹ /L)	187.31±129.30	195.83±135.87	0.280	0.779
白蛋白定量/(g/L)	35.44±6.82	37.20±5.12	1.270	0.209
血钠/(mmol/L)	138.52±6.80	137.93±5.52	0.410	0.680
血钾/(mmol/L)	3.87±1.51	3.83±1.89	0.100	0.918

3 讨论

拔管后呼吸衰竭原因常见于意识欠清、大手术后病人咳嗽力量差、气道清洁能力差、或者病人原有肺部基础疾病二氧化碳潴留、感染导致氧耗增加致低氧、心功能差致肺部淤血、贫血致携氧能力差、低蛋白血症致组织水肿等。

本研究拔管后呼吸衰竭原因为大手术病人及原有肺部疾病,病人病情危重入住ICU时间长等是导致呼吸衰竭的主要原因。

无创机械通气应用于拔管后呼吸衰竭被指南推荐^[12]。但是,近期的两项随机研究并没有证实无创机械通气在拔管后呼吸衰竭病人中的益处,反而在无创机械通气组观察到较高的病死率^[13-14]。只有当拔管后呼吸衰竭的病人合并高碳酸血症时,无创机械通气才有显著获益^[15-16]。其原因为无创机械通气机制是为病人提供双向压力,当病人吸气时,为病人提供稍高的吸气压,帮助病人缓解气道的阻力,增加肺通气,使肺泡中的氧气通过血液供给机体;当病人呼气时,仪器会提供适宜的呼气压,缓解呼气末的内源性正压,避免肺泡的萎缩,加强二氧化碳的排出,继而提高动脉PaO₂并降低PaCO₂,达到改善呼吸功能的目的。但临床上直接使用面罩式无创通气固定于病人的鼻部,但此类治疗方案仍具有一定的局限性,会对病人心理带来一系列压力,容易出现忧虑、紧张等负面情绪,同时也会对病人的进食造成影响,其适用范围仅限于能够自主呼吸和排痰、精神状态良好,且对连接面罩具有较高耐受性的病人^[17]。

加温加湿高流量鼻导管氧疗是ICU中近几年流行的氧疗方式,能通过鼻导管提供加温的且100%湿化的气流,最大流速可达60 L/min。通过持续输送高流量的气流,咽部通气死腔被消除、鼻咽部阻力降低,并产生一定的呼气末正压,所以共同降低了病人的呼吸做功^[5-6]。吸入温湿化的气流有利于支气管分泌物的清除和咳出。因为高速气流是通

表3 无创机械通气组和高流量鼻导管组临床效果比较

临床效果指标	无创机械通气组(n=41)	高流量鼻导管组(n=36)	$\chi^2(t)$ 值	P值
避免再插管/例(%)	27(65.85)	28(77.78)	1.336	0.248
再插管原因/例(%)	14(34.15)	8(22.22)	1.336	0.248
顽固低氧血症/例(%)	6(42.86)	3(37.50)	0.253	0.615
顽固高二氧化碳血症/例(%)	3(21.43)	2(25.00)	0.000	1.000
气道分泌物过多/例(%)	1(7.14)	1(12.50)	0.000	1.000
呼吸心搏骤停/例(%)	2(14.29)	1(12.50)	0.000	1.000
神志状态改变/例(%)	2(14.29)	1(12.50)	0.000	1.000
拔管后ICU获得性肺炎/例(%)	8(19.51)	6(16.67)	0.104	0.747
拔管后ICU滞留时间/(d, $\bar{x} \pm s$)	10.20±8.73	9.23±6.36	(0.550)	0.584
ICU病死率/例(%)	6(14.63)	5(13.89)	0.009	0.926
院内病死率/例(%)	7(17.07)	6(16.67)	0.002	0.962

过鼻导管输送,它还能增加病人的舒适感,不影响进食、饮水或谈话。此外,高流量鼻导管治疗还不会引起肺炎或气压创伤。一些报告已经证明了高流量鼻导管在临床益处,比如在急性呼吸衰竭病人中有助于缓解症状、改善呼吸参数。研究显示高流量鼻导管对于拔管后病人在耐受性和供氧方面比单纯面罩更有效^[18-19]。然而,高流量鼻导管治疗在拔管后呼吸衰竭病人中的临床疗效迄今未见报道。本研究表明,对于拔管后呼吸衰竭病人,高流量鼻导管氧疗并不比无创机械通气差,在避免再插管率、拔管后ICU滞留时间、ICU及院内病死率方面,两者治疗效果相当。避免再插管,是临床拔管成功的标志,也是治疗有效的指标,在此方面高流量鼻导管氧疗组为77.78%、无创通气组为65.85%,两者虽无统计学差异,但高流量鼻导管氧疗病人更易接受而且治疗费用低,不影响病人进食,病人更加舒适,更易被临床使用。

综上所述,高流量鼻导管氧疗可代替无创机械通气治疗拔管后呼吸衰竭,具有操作简便、并发症少、病人耐受性好的特点,其治疗时机、持续时间等有待进一步探讨。

参考文献

- [1] JABER S, QUINTARD H, CINOTTI R, et al. Risk factors and outcomes for airway failure versus non-airway failure in the intensive care unit: a multicenter observational study of 1514 extubation procedures[J]. Crit Care, 2018, 22(1): 236.
- [2] VARGAS F, CLAVEL M, SANCHEZ-VERLAN P, et al. Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation[J]. Intensive Care Med, 2017, 43(11): 1626-1636.
- [3] 王翠云. 模拟肺规范化管理对ICU呼吸机相关性肺炎的影响[J]. 安徽医药, 2018, 22(10): 2048-2050.
- [4] NITTA K, OKAMOTO K, IMAMURA H, et al. A comprehensive protocol for ventilator weaning and extubation: a prospective observational study[J]. J Intensive Care, 2019, 7: 50.
- [5] SAKSITTHICHOK B, PETNAK T, SO-NGERN A, et al. A prospective randomized comparative study of high-flow nasal cannula oxygen and non-invasive ventilation in hypoxemic patients undergoing diagnostic flexible bronchoscopy[J]. J Thorac Dis, 2019, 11(5): 1929-1939.
- [6] MAURI T, WANG YM, DALLA CORTE F, et al. Nasal high flow: physiology, efficacy and safety in the acute care setting, a narrative review[J]. Open Access Emerg Med, 2019, 11: 109-120.
- [7] 张帆, 李慧, 雷威. B型利钠肽与急性呼吸困难心力衰竭患者分级的关系及其与超声心动图的优势比较[J]. 安徽医药, 2017, 21(9): 1653-1656.
- [8] SZTRYMF B, MESSIKA J, MAYOT T, et al. Impact of high-flow nasal cannula oxygen therapy on intensive care unit patients with acute respiratory failure: a prospective observational study[J]. J Crit Care, 2012, 27(3): 324. e9-13. DOI: 10.1016/j.jcrc.2011.07.075.
- [9] Ni YN, LUO J, YU H, et al. Can high-flow nasal cannula reduce the rate of reintubation in adult patients after extubation? A meta-analysis[J]. BMC Pulm Med, 2017, 17(1): 142.
- [10] SONG HZ, GU JX, XIU HQ, et al. The value of high-flow nasal cannula oxygen therapy after extubation in patients with acute respiratory failure[J]. Clinics (Sao Paulo), 2017, 72(9): 562-567.
- [11] 武良权, 杨健, 全春冉, 等. 序贯机械通气治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重合并呼吸衰竭失败原因分析[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2018, 41(9): 714-717.
- [12] OUELLETTE DR, PATEL S, GIRARD TD, et al. Liberation from mechanical ventilation in critically ill adults: an official american college of chest physicians/american thoracic society clinical practice guideline: inspiratory pressure augmentation during spontaneous breathing trials, protocols minimizing sedation, and noninvasive ventilation immediately after extubation[J]. Chest, 2017, 151(1): 166-180.
- [13] MAGGIORE SM, BATTILANA M, SERANO L, et al. Ventilatory support after extubation in critically ill patients[J]. Lancet Respir Med, 2018, 6(12): 948-962.
- [14] ESTEBAN A, FRUTOS-VIVAR F, FERGUSON ND, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation[J]. N Engl J Med, 2004, 350(24): 2452-2460.
- [15] CHEN PK, SHIH CC, LIN FC, et al. Prolonged use of noninvasive positive pressure ventilation after extubation among patients in the intensive care unit following cardiac surgery: The predictors and its impact on patient outcome[J]. Sci Rep, 2019, 9(1): 9539.
- [16] FERRER M, VALENCIA M, NICOLAS JM, et al. Early noninvasive ventilation averts extubation failure in patients at risk: a randomized trial[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2006, 173(2): 164-170.
- [17] 陈平, 李柳村, 罗红, 等. 慢性阻塞性肺疾病急性加重期呼吸支持策略与方式选择[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2017, 40(12): 887-890.
- [18] ZHU Y, YIN H, ZHANG R, et al. High-flow nasal cannula oxygen therapy versus conventional oxygen therapy in patients after planned extubation: a systematic review and meta-analysis[J]. Crit Care, 2019, 23(1): 180.
- [19] THILLE AW, MULLER G, GACOUIN A, et al. Effect of postextubation high-flow nasal oxygen with noninvasive ventilation vs high-flow nasal oxygen alone on reintubation among patients at high risk of extubation failure: a randomized clinical trial[J]. JAMA, 2019, 322(15): 1465-1475.

(收稿日期: 2020-03-23, 修回日期: 2020-04-20)