

经鼻高流量氧疗在基于肺超声评估的高风险脱机患者中的应用

卢骁 高玉芝 吴春双 刘少云 张茂

【摘要】目的 探讨经鼻高流量氧疗(HNFC)在基于肺超声评估的高风险脱机患者中的价值。**方法** 选取2016年5月至2017年5月一家大学附属三级甲等综合性医院急诊ICU机械通气患者,在符合常规的脱机拔管程序基础上,患者脱机实验成功后使用肺部超声评分(LUS)进行评估,其中 ≥ 14 分为高风险脱机患者(共6区域,总分为36分),将该类患者随机(随机数字法)分为两组:HNFC组和常规氧疗组(COT组);比较HNFC组与COT组患者拔管后48h再插管率、ICU住院时间及拔管后6、24、48h患者呼吸频率、心率、氧饱和度(SaO_2)、氧合指数($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$)及二氧化碳分压(PaCO_2)。**结果** 共纳入符合入组标准的患者32例,其中HNFC组15例,COT组17例;脱机拔管后6h HNFC组呼吸频率、心率、氧饱和度(SaO_2)、氧合指数($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$)均优于COT组($P<0.05$),二氧化碳分压(PaCO_2)两组差异无统计学意义($P=0.39$);脱机拔管后24、48h HNFC组 SaO_2 、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 均优于COT组($P<0.05$),呼吸频率、心率及 PaCO_2 两组差异无统计学意义。HNFC组中拔管后48h内有1例患者重新插管(6.7%),COT组有4例患者重新插管(23.5%),两组再插管率比较有统计学意义($P<0.01$);两组患者ICU住院时间比较:(8.0 ± 2.4)d vs. (10.9 ± 3.5)d,两组比较差异有统计学意义($P<0.01$)。**结论** 针对基于肺超声筛选出的高风险脱机拔管患者中,使用经鼻高流量氧疗较常规氧疗可以改善拔管后患者的呼吸、循环及氧合情况,明显降低重新插管率,减少ICU住院时间。

【关键词】 经鼻高流量氧疗;常规氧疗;肺部超声评分;脱机

The role of high-flow oxygen insufflation via nasal cannula in patients at high risk of re-intubation after weaning from mechanical ventilation assessed by lung ultrasound score

Lu Xiao, Gao Yuzhi, Wu Chunshuang, Liu Shaoyun, Zhang Mao

Department of Emergency Medicine, Second Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 31009, China

Corresponding author: Zhang Mao, Email: zmhz@hotmail.com

【Abstract】Objective To study the effect of high-flow oxygen insufflation (HFOI) via nasal cannula in reduction in re-intubation rate, length of ICU stay and improvement of respiratory function in patients at high risk of re-intubation after weaning from mechanical ventilation assessed by lung ultrasound score (LUS). **Methods** Single center randomized(random number) clinical trial was carried out in one intensive care units in China from May 2016 to May 2017 including critically ill patients ready for planned extubation with high-risk factors for re-intubation assessed by LUS when the $\text{LUS} \geq 14$ was considered to be high risk. The comparisons of the length of ICU stay, re-intubation rate in case of respiratory failure, respiratory rate pulse rate SaO_2 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ of patients at 6 h, 24 h and 48 hours after extubation were made between HFOI and conventional oxygen therapy (COT) group. **Results** During the study period, 32 patients were enrolled in the study. Of them, 15 were assigned in HFOI group and 17 in COT group. The length of ICU stay (8.0 ± 2.4)days vs. (10.9 ± 3.5) days and re-intubation rate (6.7% vs. 23.5%) were

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2018.04.006

基金项目: 2017年浙江医药卫生科技项目临床研究项目(2017170691), 2016年睿意急诊医学研究专项基金

作者单位: 310009 杭州, 浙江大学医学院附属第二医院急诊医学科 / 浙江大学急救医学研究所

通信作者: 张茂, Email: z2jzk@zju.edu.cn

significantly different between two groups ($P < 0.05$). The respiratory rate pulse rate SaO_2 and $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ of patients at 6 h after ex-tubation in HFOI group were improved than those in COT group ($P < 0.05$); and the SaO_2 and $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ of patients 24 h and 48 h after ex-tubation in HFOI group had much more improvement than those in COT group ($P < 0.05$). **Conclusion** Among high-risk adults who assessed by lung ultrasound score, high-flow oxygen therapy could reduce re-intubation rate length of ICU stay and improve the respiratory function. High-flow oxygen therapy may offer advantages for these patients.

【Key words】 High-flow nasal cannula; Conventional oxygen therapy; Lung ultrasound score; Extubation

经鼻高流量吸氧 (high-flow nasal cannula, HFNC) 装置是对传统吸氧装置的革新, 它的最大吸气流速可达到 40 ~ 60 L/min, 在 37℃ 下可达到 100% 湿化效果, 患者闭嘴呼吸时拥有呼吸末正压效应 (PEEP 效应) [1-2]。HFNC 系统因其独特的生理学效应, 越来越多的医护人员应用它来预防或者治疗拔管后呼吸衰竭的患者, 拔管后应用高流量氧疗可以减少拔管后呼吸衰竭的发生和降低再插管率 [3-4], 其使用效果不亚于无创呼吸机的效果; 但目前临床上对于 HFNC 在脱机拔管后应用的适宜人群仍不明确, 仍需临床研究进一步证实。

肺部超声评分 (lung ultrasound score, LUS) 是通过床旁超声评估肺部通气情况的一种方法, 是急诊危重症超声的重要组成部分之一, 在急诊及 ICU 广泛应用已超过 10 年; 该超声评估手段已经被证实可以预测 ARDS 的发生, 机械通气患者的拔管失败率以及急性呼吸衰竭患者的插管率 [5]。已有多项国外多中心研究证实肺部超声评分通过准确评估机械通气患者拔管前, 拔管后的肺通气情况来预测拔管后的再插管率的风险值; LUS ≥ 14 分的 ICU 患者拔管后的发生呼吸衰竭及再插管率明显高于 LUS < 14 分的患者 [6-7]。

本研究首次通过肺部超声评分筛选出拔管后出现呼吸衰竭高风险的患者, 通过使用 HFNC 治疗与普通氧疗 (鼻导管或面罩吸氧) 比较, 验证前者是否可以降低这类高风险患者的再插管率, 并减少 ICU 住院时间、改善患者的呼吸、循环及氧合情况; 探讨 HFNC 在此类高风险拔管患者中是否较其他低风险拔管患者有更加明显的作用, 现分析总结如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

1.1.1 研究类型及伦理问题 本研究为单中心随机对照前瞻性研究, 入组患者使用 RedCap 系统进行

随机分组并录入数据。本研究符合医学伦理学标准, 在获得医院伦理委员会批准同意后使用患者资料进行科学分析 [审批号: 2015 伦审研 067 号 (浙医二院)], 并获得患者或家属的知情同意。

1.1.2 研究对象 选取 2016 年 5 月至 2017 年 5 月收入一家大学附属的三级甲等综合性医院 (浙江大学医学院附属第二医院) 急诊 ICU 并行机械通气患者, 符合脱机拔管标准及入组标准, 拔管前行肺部超声评分 (LUS) ≥ 14 分。

1.1.3 入组标准 (1) 年龄大于 18 岁

(2) 患者气管插管行机械通气治疗时间 ≥ 48 h

(3) 脱机前实验成功: 呼吸机压力支持 ≤ 10 cmH_2O ($1\text{cmH}_2\text{O}=0.098\text{Kpa}$); $\text{FiO}_2 \leq 50\%$; $\text{SpO}_2 \geq 95\%$ 及呼吸频率 ≤ 25 次/min; 呼出潮气量 > 7 mL/kg, 漏气实验阳性, 48 h 内没有择期手术的安排;

(4) 脱机前 GCS 评分 ≥ 10 分;

(5) $T < 38.5^\circ\text{C}$;

(6) 去甲肾上腺素使用量 $< 0.2 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$, 收缩压 > 90 mmHg ($1\text{mmHg}=0.133\text{Kpa}$) 并且没有低血压的临床表现;

(7) 家属签署知情同意书。

1.1.4 排除标准 (1) 需行气管切开患者;

(2) 颈 8 椎体平面以上损伤并伴有截瘫症状;

(3) 确诊或疑似气胸, 胸部手术后;

(4) 拒绝签署同意书或放弃治疗患者;

(5) 因肥胖, 胸廓畸形等原因无法行肺部超声患者。

1.2 研究方法

1.2.1 肺部超声评分方法 (1) 符合入组患者由经过专业超声技能培训的急诊 ICU 主治医师进行肺部超声评估, 使用机型为: 迈瑞 M9 超声机 (深圳迈瑞公司, 中国), 使用 2-4-MHz 腹部超声探头; 超声评估时间在患者进行脱机实验成功后, 直接录入患者病例资料中。

(2) 评分方案如下 [5]:

两侧胸部分为 2 个区域 (图 1), 每个区域评分



图 1 肺部超声评分示意图：（每侧胸部 6 各区域，共 12 区域，总 36 分）

Fig 1 Diagram of the lung ultrasound score (12 regions, calculated as the sum of points ranging from 0 to 36)

为 0~3 分，总分为 36 分，评分越高提示肺通气情况越差：0 分 = 正常肺滑动，可见 A 线或少于 3 条 B 线，1 分 = 肺间质综合征（大于三条单一的 B 线），2 分 = 肺部综合征（融合的 B 线或白肺），3 分 = 肺实变

1.2.2 研究分组 每日由主管医师评估患者，脱机实验成功后行肺部超声评分，拔管前行肺部超声评分（LUS）≥ 14 分患者入组，使用 RedCap 系统进行随机分组并录入数据。

(1) 干预组（HFNC 组）：入组后随机分组为干预组患者，拔管后开始使用经鼻导管湿化高流量吸氧装置（HFNC）进行吸氧治疗，HFNC 型号（AIRVO2, Optiflow, Fisher & Paykel, Auckland, New Zealand）；参数设置为吸入氧体积分数为 50%，流量为 60 L/min，根据患者氧饱和度调节参数，维持 SPO₂ 在 93% 以上，持续治疗时间 48 h，治疗时间超过 48 h 后可转为普通吸氧治疗。

(2) 对照组 [普通氧疗组（conventional oxygen therapy, COT）组]：脱机拔管成功后使用鼻导管或普通面罩吸氧（文丘里或储氧面罩）进行呼吸治疗，参数设置氧流量 5 L/min，根据患者氧饱和度

调节参数，维持 SPO₂ 在 93% 以上，持续治疗 48 h。
1.2.3 入组患者监测随访指标 记录入组的两组患者性别、年龄、体质量指数（BMI 指数）、连续脏器衰竭评估（SOFA 评分）、拔管前机械通气时间、原发疾病等一般资料；入组患者在拔管后 6、24 及 48 h 记录心率，呼吸频率及氧饱和度，抽取血气分析并记录相应结果；若患者在 48 h 内出现呼吸衰竭或拔管失败临床表现，患者将进行重新插管，机械通气治疗。随访记录两组患者 ICU 住院时间，对于有病情变化，重新插管的患者按同样标准记录以上信息。以上信息均有专业人员及时录入电脑系统中。

1.3 统计学方法

应用 SigmaStat 3.5 (Systat Software Inc, Point Richmond, CA, USA) 软件进行统计学分析。先对计量资料进行正态性检验，符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，组间比较采用成组 *t* 检验，非正态分布采用 Friedman 秩和检验；重复测量数据采用重复测量资料的方差分析方法。计数资料以频数和百分数表示，组间比较采用 χ^2 检验；以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者入组情况及一般资料

入组流程图见图 2：研究期间共入组 85 例患者，53 例患者排除：32 例肺部超声评分小于 14 分，5 例行气管切开术，6 例患者拔管后 24h 内行急诊手术，3 例因肥胖、或皮下气肿等原因无法行肺部超声，5 例患者 GCS 评分 < 10 分，2 例患者为高位颈髓损伤伴截瘫；最终纳入资料完整且符合观察要求的患

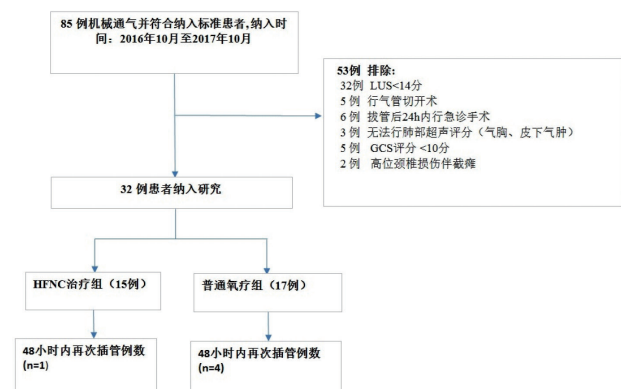


图 2 患者入组流程图

Fig 2 Flowchart of the including patients

表 1 两组患者一般情况及原发疾病比较 (x ± s)

Table 1 Comparison of general clinical data in two groups (x ± s)

组别	HFNC 组 (n=15)	COT 组 (n=17)	P 值
年龄 (岁)	38 ± 18	45 ± 18	0.29
性别 (男 / 女)	9/6	10/7	0.63
BMI	22 ± 4.1	24 ± 4.5	0.23
SOFA 评分	6.1 ± 2.6	6.7 ± 2.7	0.24
拔管前机械通气时间 (d)	6.9 ± 2.3	6.8 ± 3.5	0.96
再次插管率 (例) (%)	1 (6.7%)	4 (23.5%)	<0.01
ICU 住院时间 (d)	8.0 ± 2.4	10.9 ± 3.5	<0.01
原发疾病 (例)			
严重多发伤 (无连枷胸)	6	8	0.74
重症肺炎	3	2	0.75
AECOPD	2	1	0.63
腹部外科手术	3	4	0.73
其他	1	2	0.53

注: BMI: 身体质量指数 SOFA 评分: 连续脏器衰竭评估 AECOPD: 慢性阻塞性肺气肿急性发作; HFNC: 经鼻高流量氧疗 COT: 普通氧疗

者 32 例, 其中经鼻高流量氧疗组 (HFNC 组) 15 例, 常规吸氧治疗组 (COT 组) 17 例。一般资料见表 1: 两组患者性别、年龄、身体质量指数 (BMI 指数)、SOFA 评分、拔管前机械通气时间、原发疾病等一般资料比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

2.2 两组患者循环、呼吸参数比较

脱机拔管后患者循环及呼吸参数见表 2: 脱机拔管后 6 h HFNC 组患者呼吸频率、心率、氧饱和度 (SaO₂)、氧合指数 (PaO₂/FiO₂) 均优于

表 2 两组患者循环、呼吸参数比较 (x ± s)

Table 2 Evolution of respiratory and circulation parameters between two groups (x ± s)

	HFNC 组 (n=15)	COT 组 (n=17)	P 值
拔管后 6 h			
呼吸频率 (次/min)	15.8 ± 2.5	17.6 ± 2.2	<0.05
心率 (次/min)	101 ± 12	111 ± 14	<0.01
SaO ₂	97.8 ± 1.7	94.0 ± 2.6	<0.01
PaO ₂ /FiO ₂	310.1 ± 44.9	255.8 ± 35.6	<0.01
PaCO ₂ (mmHg)	41.4 ± 7.8	45.2 ± 12.1	0.39
拔管后 24 h			
呼吸频率 (次/min)	15.6 ± 1.5	16.7 ± 2.2	0.11
心率 (次/min)	91 ± 14.7	101 ± 14.1	0.058
SaO ₂	97.8 ± 2.2	95.2 ± 2.5	<0.01
PaO ₂ /FiO ₂	314 ± 39.4	270.1 ± 41.1	<0.01
PaCO ₂ (mmHg)	40 ± 5.3	39.9 ± 9.9	0.96
拔管后 48 h			
呼吸频率 (次/min)	15.0 ± 1.7	16.1 ± 2.5	0.15
心率 (次/min)	87.7 ± 12.4	91.6 ± 12.8	0.402
SaO ₂	98.2 ± 2.0	97.1 ± 2.2	<0.05
PaO ₂ /FiO ₂	332.6 ± 43.1	273.2 ± 16.2	<0.01
PaCO ₂ (mmHg)	35.4 ± 9.7	37.7 ± 10.1	0.14

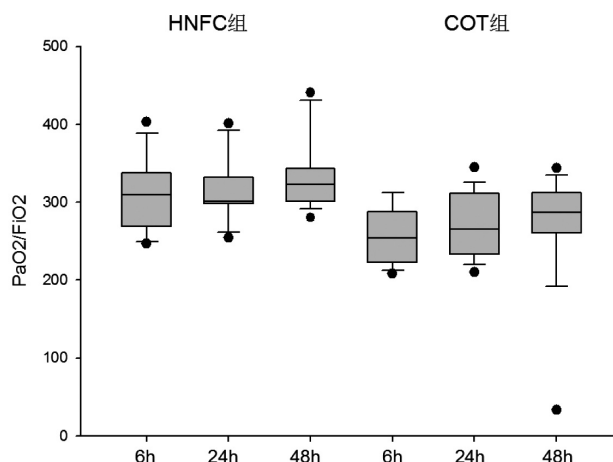


图 3 两组患者各时间点氧合指数比较

Fig 3 Comparison of PaO₂/FiO₂ ratio in two groups

COT 组 ($P < 0.05$), 患者血气分析中二氧化碳分压 (PaCO₂) 两组差异无统计学意义 ($P = 0.39$); 脱机拔管后 24 h、48 h HFNC 组 SaO₂、PaO₂/FiO₂ 均优于 COT 组 ($P < 0.05$), 呼吸频率、心率及 PaCO₂ 两组差异无统计学意义。图 2 可见 HFNC 组患者氧合指数在各时间点均优于 COT 组。

2.3 两组患者再插管率及 ICU 住院时间比较

HFNC 组中拔管后 48 h 内有 1 例患者重新插管 (6.7%), COT 组有 4 例患者重新插管 (23.5%), 两组再插管率比较有统计学意义 ($P < 0.01$); 两组患者 ICU 住院时间比较: (8.0 ± 2.4) d vs. (10.9 ± 3.5) d, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。

3 讨论

临床医师在治疗呼吸衰竭患者使用机械通气的过程往往带来许多的并发症, 例如呼吸机相关性肺炎 (VAP), 呼吸机相关性肺损伤 (VLI), 深静脉血栓 (DVT) 的形成并导致的肺栓塞, 脑梗死等; 并且随着机械通气时间的延长, 患者出现并发症的几率越大, 从而影响患者的预后, 并大大的增加了住院费用。许多临床研究已经证实目前 ICU 中 20% ~ 30% 的拔管患者在拔管后 48 h 内会出现呼吸衰竭, 这大部分是由于患者通气不足或者是气道的问题导致的^[8-9]。拔管出现呼吸衰竭后患者一般需要进行无创呼吸机通气或者重新插管行机械通气。国外相关研究证明拔管后出现呼吸衰竭而再次插管会使患者病死率升高 20% ~ 25% 左右, 并明显延长 ICU 的住院时间及增加住院费用^[10-11]。

随着 HFNC 的普及, 越来越多的医护人员使用

它来预防或治疗拔管后的呼吸衰竭。Maggiore 等^[12]的一个随机对照多中心研究中, 105 例患者拔管后随机接受文丘里面罩吸氧或 HFNC, 这些患者包括肺炎、创伤等引起的呼吸衰竭患者。结果显示, HFNC 组患者的呼吸频率、氧合指数、舒适度等情况都优于文丘里面罩吸氧组, 且差异有统计学意义; HFNC 组患者的再插管率明显降低 ($P = 0.01$)。Parke 等^[13]对心脏外科术后患者拔管后使用 HFNC 与普通氧疗进行比较, 高流量氧疗在拔管成功率上有明显优势。但 Corley 等^[14]在心脏外科术后患者 ($BMI \geq 30$) 拔管后使用 HFNC 与普通氧疗作比较, 在拔管成功率、肺不张发生率、呼吸频率及氧合水平上差异无统计学意义。

近年来肺部超声以其床旁、快速、可重复性强、少或无辐射并可应用于特殊人群 (儿童、孕妇、肾损伤患者) 等优点已广泛应用于急危重症的诊治过程中^[15]。Bouhemad 等^[6]研究显示, 在抗生素治疗 VAP 过程中, 肺部超声显示肺部通气改变比床旁 X 线胸片更为精确。许多研究已证实肺部超声在多种肺部疾病诊断方面具有较强的优势: 准确评估俯卧位通气肺部通气变化、呼吸末正压 (PEEP) 对 ARDS 的肺复张效果、呼吸相关性肺炎治疗过程中肺通气变化及肺水肿患者肺复张的通气变化^[16-20]。Soummer 等^[7]最早提出并将该方法成功应用于评估脱机拔管后患者肺部通气情况的变化, 并证实 LUS 大于 14 分患者脱机拔管后再插管率明显增加。

本实验利用肺部超声评分筛选出高风险脱机拔管患者, 证明与常规氧疗比较 (普通鼻导管或普通面罩吸氧), 使用经鼻高流量氧疗可以降低此类患者 48 h 内的再插管率 (6.7% vs. 23.5%); Hernández 等^[21]对脱机拔管后的低分险患者 (低分险患者定义为: 年龄小于 65 岁, 拔管当日的急性生理学及慢性健康状况评分 <12 分, 系统体质量指数 <30, 既往无心肺疾病等标准) 72 h 内 HFNC 与常规氧疗组的再插管率进行分析, 结果为 (8.3% vs. 14.4%); 与上述实验相比, 本实验 HFNC 组的再插管率较常规氧疗组的再插管率降低更为明显, 证实肺部超声评估的高风险患者中, HFNC 的临床效果和价值可能更加明显。而在 Hernández 等^[22]的另一项对脱机后临床评价为高分险患者 (定义为: 年龄大于 65 岁; 因为心衰而行机械通气; 中到重度的 COPD; 拔管当日 APACHE II 评分大于 12 分; 体质量指数大于 30; 气道完整性问题 (包括

喉头水肿高风险); 清除气道分泌物能力不足; 机械通气时间超过 7 d) 72 h HFNC 与无创呼吸机组的再插管率分析结果为 (22.8% vs. 19.1%), 证实 HFNC 的效果与无创呼吸机相似, 但前者拥有更好的舒适度和患者耐受性。另外, 本实验中 HFNC 对脱机后患者 6 h 的心率、呼吸频率及氧合指数等指标较 COT 组有明显改善, 可能提示在本实验定义的高风险患者中使用 HFNC 可以明显改善早期 (6 h 内) 患者脱机拔管后的呼吸窘迫状态, 对于脱机拔管后短时间内即出现呼吸衰竭或呼吸窘迫患者效果更为显著, 但仍需进一步研究证实,

总之, 本研究使用肺部超声筛选出高风险脱机拔管患者, 证实了在此类患者中使用经鼻高流量氧疗 (HFNC) 较常规氧疗可以降低重新插管率, 减少 ICU 住院时间, 明显改善患者的呼吸、循环及氧合情况。该临床研究为单中心前瞻性对照研究, 但样本量较少, 统计存在一定的偏倚, 还需要大样本的临床多中心对照研究进一步验证。另外, 肺部超声由主治医师床边操作完成, 虽然所有操作医师都经过相关肺部超声技能培训, 但仍存在超声评分因不同操作人员评估而存在诊断偏差可能。

参 考 文 献

- [1] Roca O, Riera J, Torres F, et al. High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure[J]. *Respir Care*, 2010, 55(4): 408-413. DOI:10.1097/ccm.0b013e3182514f29.
- [2] Szymmf B, Messika J, Bertrand F, et al. Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study[J]. *Intensive Care Med*, 2011, 37(11): 1780-1786. DOI:10.1007/s00134-011-2354-6.
- [3] Maggiore SM, Idone FA, Vaschetto R, et al. Nasal high-flow versus Venturi mask oxygen therapy after extubation. Effects on oxygenation, comfort, and clinical outcome[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2014, 190(3): 282-288. DOI:10.1164/rccm.201402-0364OC.
- [4] Parke R, McGuinness S, Dixon R, et al. Open-label, phase II study of routine high-flow nasal oxygen therapy in cardiac surgical patients[J]. *Br J Anaesth*, 2013, 111(6): 925-931. DOI:10.1093/bja/aet262.
- [5] Arbelot C, Ferrari F, Bouhemad B, et al. Lung ultrasound in acute respiratory distress syndrome and acute lung injury[J]. *Curr Opin Crit Care*, 2008, 14(1): 70-74. DOI:10.1097/MCC.0b013e3282f43d05.
- [6] Bouhemad B, Brisson H, Le-Guen M, et al. Bedside ultrasound assessment of positive end-expiratory pressure-induced lung recruitment[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2011, 183(3): 341-347. DOI:10.1164/rccm.201003-0369OC.
- [7] Soummer A, Perbet S, Brisson H, et al. Ultrasound assessment of lung

- aeration loss during a successful weaning trial predicts postextubation distress*[J]. Crit Care Med, 2012, 40(7): 2064-2072. DOI:10.1097/CCM.0b013e31824e68ae.
- [8] Salam A, Tilluckdharry L, Amoateng-Adjepong Y, et al. Neurologic status, cough, secretions and extubation outcomes[J]. Intensive Care Med, 2004, 30(7): 1334-1339. DOI:10.1007/s00134-004-2231-7.
- [9] Saugel B, Rakette P, Hapfelmeier A, et al. Prediction of extubation failure in medical intensive care unit patients[J]. J Crit Care, 2012, 27(6): 571-577. DOI:10.1016/j.jcrc.2012.01.010.
- [10] Brown CV, Daigle JB, Foulkrod KH, et al. Risk factors associated with early reintubation in trauma patients: a prospective observational study[J]. J Trauma, 2011, 71(1): 37-41; discussion 41-2. DOI:10.1097/TA.0b013e31821e0c6e.
- [11] Coplin WM, Pierson DJ, Cooley KD, et al. Implications of extubation delay in brain-injured patients meeting standard weaning criteria[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2000, 161(5): 1530-1536. DOI:10.1164/ajrccm.161.5.9905102.
- [12] Maggiore SM, Idone FA, Vaschetto R, et al. Nasal high-flow versus Venturi mask oxygen therapy after extubation. Effects on oxygenation, comfort, and clinical outcome[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2014, 190(3): 282-288. DOI:10.1164/rccm.201402-0364OC.
- [13] Parke R, McGuinness S, Dixon R, et al. Open-label, phase II study of routine high-flow nasal oxygen therapy in cardiac surgical patients[J]. Br J Anaesth, 2013, 111(6): 925-931. DOI:10.1093/bja/aet262.
- [14] Corley A, Bull T, Spooner AJ, et al. Direct extubation onto high-flow nasal cannulae post-cardiac surgery versus standard treatment in patients with a BMI ≥ 30 : a randomised controlled trial[J]. Intensive Care Med, 2015, 41(5): 887-894. DOI:10.1007/s00134-015-3765-6.
- [15] Gardelli G, Feletti F, Gamberini E, et al. Using sonography to assess lung recruitment in patients with acute respiratory distress syndrome[J]. Emerg Radiol, 2009, 16(3): 219-221. DOI:10.1007/s10140-008-0734-1.
- [16] Tsubo T, Yatsu Y, Tanabe T, et al. Evaluation of density area in dorsal lung region during prone position using transesophageal echocardiography[J]. Crit Care Med, 2004, 32(1): 83-87. DOI:10.1097/01.CCM.0000104944.18636.B2.
- [17] Agricola E, Picano E, Oppizzi M, et al. Assessment of stress-induced pulmonary interstitial edema by chest ultrasound during exercise echocardiography and its correlation with left ventricular function[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2006, 19(4): 457-463. DOI:10.1016/j.echo.2005.11.013.
- [18] Fagenholz PJ, Gutman JA, Murray AF, et al. Chest ultrasonography for the diagnosis and monitoring of high-altitude pulmonary edema[J]. Chest, 2007, 131(4): 1013-1018. DOI:10.1378/chest.06-1864.
- [19] Noble VE, Murray AF, Capp R, et al. Ultrasound assessment for extravascular lung water in patients undergoing hemodialysis. Time course for resolution[J]. Chest, 2009, 135(6): 1433-1439. DOI:10.1378/chest.08-1811.
- [20] Volpicelli G, Caramello V, Cardinale L, et al. Bedside ultrasound of the lung for the monitoring of acute decompensated heart failure[J]. The American Journal of Emergency Medicine, 2008, 26(5): 585-591. DOI:10.1016/j.ajem.2007.09.014.
- [21] Hernández G, Vaquero C, González P, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Conventional Oxygen Therapy on Reintubation in Low-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial[J]. JAMA, 2016, 315(13): 1354-1361. DOI:10.1001/jama.2016.2711.
- [22] Hernández G, Vaquero C, Colinas L, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Noninvasive Ventilation on Reintubation and Postextubation Respiratory Failure in High-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial[J]. JAMA, 2016, 316(15): 1565-1574. DOI:10.1001/jama.2016.14194.

(收稿日期: 2018-01-25)

(本文编辑: 何小军)

读者·作者·编者

《中华急诊医学杂志》2018 年(第 27 卷)征订启事

《中华急诊医学杂志》是由中华医学会主办、中国科学技术协会主管的,代表我国急诊医学水平的高级学术期刊,覆盖国内所有省、自治区、直辖市,并与国际急诊医学界积极交流。《中华急诊医学杂志》设有述评、专家论坛、基础研究、临床研究、经验交流、院前急救、学科建设、病例报告、综述、继续医学教育等栏目,及时报道我国急诊医学最新进展及中华医学会相关信息,内容丰富,信息量大,充分反映了我国急诊医学的特色。

目前,《中华急诊医学杂志》已被国内外多家检索系统收录,2005 年获得中国科协的“自然科学基础性、高科技学术期刊”经费资助,2006 年获得了“中国科协 2006 年精品科技期刊工程”的资助,2007 年获得“中国科协 2007 年精品科技期刊工程延续项目”资助,2008 年获得了“中国科协 2008 年精品科技期刊工程延续项目”资助,2009 年获得了中国科协精品科技期刊示范项目称号;在 2015 年中华医学会第 25 次全国会员代表大会上,荣获优秀期刊称号。在 2014 年 9 月中国科学技术信息研究所主办的“中国科技论文统计结果发布会”上,《中华急诊医学杂志》入选中国精品科技期刊。

《中华急诊医学杂志》为月刊,大 16K,116 页,每期定价 10.00 元,全年 120.00 元。全国各地邮局订购,邮发代号 32-41。编辑部常年办理邮购。

电话: 0571-87783951 传真: 0571-87783647