

## 纤维支气管镜用于危重低氧血症合并呼吸衰竭患者的可行性分析

付君静 曾萍 牛珊珊 王拥涛 李春风

(新乡医学院第一附属医院重症医学科, 河南 新乡 453100)

**【摘要】** 目的 分析低氧血症合并呼吸衰竭(呼衰)危重患者使用纤维支气管镜(FOB)后 24 h 内引起的插管复发率和增加机械通气率来探讨其可行性。方法 采用前瞻性研究方法,选择新乡医学院第一附属医院重症加强治疗病房(ICU)收治的 200 例使用 FOB 的呼衰患者〔氧合指数( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ) $\leq 300$  mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa)〕。记录使用 FOB 后 24 h 内患者的插管率和机械通气率以及引起并发症的主要原因,分析是否增加有创通气的主要原因,采用逻辑回归分析方法分析影响 FOB 后出现并发症的主要危险因素。结果 200 例呼衰患者使用 FOB 后 24 h 内有 34% (68 例)需要增加机械通气,有 14% (28 例)需要气管插管,而插管率和机械通气率均随时间延长呈上升趋势,其中以机械通气率上升更快。使用 FOB 后引起并发症的主要原因有心血管疾病(41%)、冠状动脉疾病(17%)、慢性阻塞性肺疾病(COPD, 17%)、慢性限制性肺病(10%)、免疫抑制(54%)、恶性血液肿瘤(20%)、获得性免疫缺陷综合征(艾滋病, 12%)、实体器官移植(3%)、实体肿瘤(10%)、皮质类固醇疗法(25%)、免疫抑制药(16%)、糖尿病(15%)、慢性肾衰竭(14%)、吞咽神经损伤(37%)、抗凝血疗法(19%)、抗血小板治疗(13%)。其中在发生 COPD、免疫抑制患者中,有创通气比例高于未进行有创通气〔COPD: 35% (10/28) 比 14% (24/172),  $\chi^2=8.081$ ,  $P=0.004$ ; 免疫抑制: 75% (21/28) 比 50% (86/172),  $\chi^2=6.051$ ,  $P=0.014$ 〕。逻辑回归分析显示, COPD 或免疫抑制与是否需要插管显著相关〔COPD 的优势比( $OR$ ) = 5.200, 95% 可信区间(95% $CI$ ) = 1.500 ~ 17.700,  $P=0.006$ ; 免疫抑制的  $OR=5.300$ , 95% $CI=1.600 \sim 17.100$ ,  $P=0.004$ 〕。结论 低氧血症患者使用 FOB 经常需要增加有创机械通气,但插管率不高,表明 FOB 在有创通气的情况下对严重低氧血症合并呼衰的治疗有一定可行性。

**【关键词】** 纤维支气管镜; 低氧血症; 呼吸衰竭; 通气支持

**Feasibility of performing fiberoptic bronchoscopy in critically ill hypoxemic patients with acute respiratory failure** Fu Junjing, Zeng Ping, Niu Shanshan, Wang Yongtao, Li Chunfeng. Department of Critical Care Medicine, First Affiliated Hospital of Xinxiang Medical College, Xinxiang 453100, Henan, China  
Corresponding author: Li Chunfeng, Email: Lichunf\_hospital@sina.com

**【Abstract】 Objective** To analyze the recurrence rate of intubation and increase of ventilator support rate within 24 hours after using fiberoptic bronchoscopy (FOB) in critically ill patients with hypoxemia complicated with respiratory failure, and to approach the feasibility of FOB in such patients. **Methods** A prospective study was conducted, including 200 critically ill patients with acute respiratory failure using FOB [oxygenation index ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ )  $\leq 300$  mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa)] admitted to the intensive care unit (ICU) of the First Affiliated Hospital of Xinxiang Medical College. The rates of intubation and increased ventilatory support and the reasons for bronchoscopy related complications after using FOB 24 hours were recorded, the main risk factors leading to these changes and complications were analyzed and screened by logistic regression analytic method. **Results** Within 24 hours after using FOB for 200 patients with respiratory failure, an increase in mechanical ventilatory support was required in 68 patients (34%) of that 28 (14%) led to endotracheal intubation. With the extension of time, the rates of intubation and ventilatory support showed a tendency of elevation, the rise in ventilatory support rate being faster. The reasons for bronchoscopy related complications after FOB consisted of cardiovascular disease (41%), coronary artery disease (17%), chronic obstructive pulmonary disease (COPD, 17%), chronic restrictive pulmonary disease (10%), immunity suppression (54%), malignant neoplastic hematologic disorder (20%), acquired immune deficiency syndrome (AIDS, 12%), solid organ transplantation (3%), solid tumor (10%), corticosteroid therapy (25%), immunosuppressive drug (16%), diabetes (15%), chronic renal failure (14%), swallowing nerve injury (37%), anticoagulant therapy (19%), antiplatelet therapy (13%). In the patients with occurrence of COPD or immunosuppression, the rate of invasive ventilation used was significantly higher than that without using invasive ventilation [COPD: 35% (10/28) vs. 14% (24/172),  $\chi^2 = 8.081$ ,  $P = 0.004$ ; immunosuppression: 75% (21/28) vs. 50% (86/172),  $\chi^2 = 6.051$ ,  $P = 0.014$ ]. The logistic regression analysis showed that the occurrence of COPD or immunosuppression was obviously related to whether the intubation being necessary or not [COPD: odds ratio ( $OR$ ) = 5.200, 95% confidence interval (95% $CI$ ) = 1.500 - 17.700,  $P = 0.006$ ; immunosuppression:  $OR = 5.300$ , 95% $CI =$

1.600 - 17.100,  $P = 0.004$ ]. **Conclusions** In patients with hypoxemia using FOB, they often require addition of mechanical ventilatory support, but the intubation rate is not high. Under the ventilatory support, FOB has certain feasibility for treatment of critically ill patients with hypoxemia and acute respiratory failure.

**【Key words】** Fiberoptic bronchoscopy; Hypoxemia; Respiratory failure; Ventilatory support

近年来,由于纤维支气管镜(FOB)更为精确的引导作用<sup>[1-3]</sup>,不仅使其在疾病诊断方面发挥了重要作用,也广泛应用于疾病的治疗中<sup>[4-6]</sup>,尤其是在重症加强治疗病房(ICU)内被大量使用<sup>[7-11]</sup>。但到目前为止,有关 FOB 用于低氧血症合并呼吸衰竭(呼衰)患者的相关研究较少,对其是否会引发患者潜在危险也缺乏准确数据。虽然有研究表明,持续正压通气(CPAP)和无创正压通气(NIPPV)均可提高患者经 FOB 行支气管肺泡灌洗术(BAL)的耐受力<sup>[12-14]</sup>,但现有数据样本量有限,评价指标比较单一,故而无法充分说明 FOB 在给低氧血症合并呼衰患者治疗中带来最大益处的同时不存在风险。本研究通过监测使用 FOB 的患者 24 h 内插管率或机械通气率增加情况,分析导致该现象的因素是否与 FOB 有关,以探讨 FOB 在低氧血症合并呼衰患者中存在的风险及其可控性。

## 1 资料与方法

**1.1 病例纳入和排除标准:**选择 2013 年 1 月至 2014 年 12 月在新乡医学院第一附属医院 ICU 治疗的 200 例呼衰患者。

**1.1.1 入选标准:**患者的氧合指数( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ) $\leq 300$  mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),接受补氧 $\geq 8$  L/min 的通气条件。

**1.1.2 排除标准:**年龄 $< 18$ 岁的患者;心绞痛和心肌梗死患者;颅高血压的患者;血小板计数(PLT) $< 40 \times 10^9/\text{L}$ 的患者;妊娠期患者。

**1.2 伦理学要求:**本研究符合医学伦理学标准,并经本院伦理委员会批准,所有检测和治疗取得了患者或家属的知情同意,且签署了知情同意书。

## 1.3 研究方法

**1.3.1 FOB 操作方法:**当患者需要增加供氧使脉搏血氧饱和度( $\text{SpO}_2$ )高于 0.94 时,在各项生命体征允许的条件下进行 FOB 引导有创机械通气,同时观察血氧变化。操作中抽取气道分泌物,无法吸出者用生理盐水分时段冲洗,再用 FOB 清除气囊上方和管腔分泌物。如果在有创机械通气过程中患者供氧或呼吸频率(RR)不正常,改用无创通气。无创通气根据标准指导方针实施,有创通气则应用预设的程序参数。

**1.3.2 FOB 24 h 内需要增加机械通气的指征:**① 需要有创机械通气;② 自主呼吸患者氧输送量增加 $> 50\%$ ;③ 使用无创通气的患者吸气或呼气压力增加 $> 20\%$ 。本研究中 FOB 使用 30 min 后,根据所引起的补氧和支持通气改变来改变通气支持,记录 24 h 增加的插管率和支持通气率。

**1.3.3 观察指标:**记录是否增加有创通气两类患者的临床资料、原发病、抗凝剂或抗血小板药物的使用情况;生理指标如心率(HR)、RR、收缩压、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 、动脉血二氧化碳分压( $\text{PaCO}_2$ )、凝血酶原时间、PLT、血尿素氮(BUN)和血肌酐(SCr);使用 FOB 24 h 内有创机械通气插管率和机械通气率;FOB 程序参数。对于可以自主呼吸的患者,氧气的起始分数通过吸入氧浓度( $\text{FiO}_2$ )来评估。24 h 内增加的插管率和机械通气率作为衡量 FOB 使用效果的评价标准;采用多变量分析呼衰患者使用 FOB 24 h 内增加有创通气的因素。

**1.4 统计学分析:**使用 SPSS 13.0 软件对数据进行分析,计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组间比较采用  $t$  检验;计数资料采用  $\chi^2$  检验。使用逻辑回归分析法对 FOB 后出现的并发症原因进行多变量分析;采用 Kaplan-Meier 法绘制使用 FOB 后患者的机械通气率和插管率的时间累积曲线。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 患者基本情况:**共入选 200 例患者,其中男性 117 例,女性 83 例。需要使用 FOB 的原因:免疫缺陷 70 例,肺不张 54 例,医院获得性肺炎 22 例,急性浸润性肺炎 36 例,社区获得性肺炎 6 例,咳血 6 例,急性肿瘤 5 例,慢性渗透性肺炎 1 例。

200 例患者使用 FOB 24 h 内,有 68 例(34%)患者需要增加机械通气,其中 28 例(14%)患者使用气管插管有创机械通气,20 例(10%)使用无创通气;另外 20 例患者中有 7 例氧输出量增加超过 50%,13 例需要增加无创通气。

**2.2 使用 FOB 24 h 内增加的插管率和机械通气率(图 1):**使用 FOB 24 h 内患者的插管率随时间呈上升趋势,2 h 内插管率较低;患者增加的机械通气率随时间也呈上升趋势,且比插管率上升快。

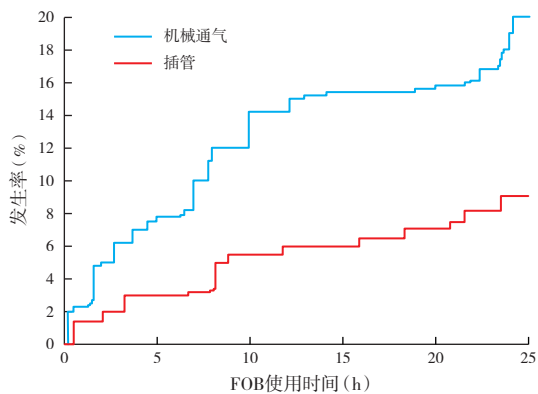


图 1 呼衰患者使用 FOB 24 h 内增加的插管率和机械通气率

**2.3 使用 FOB 后引起并发症的主要原因及相关并发症(表 1):** 使用 FOB 后引起并发症的主要原因有心血管疾病、冠状动脉疾病、慢性阻塞性肺疾病(COPD)、慢性限制性肺病、免疫抑制、恶性血液肿瘤、获得性免疫缺陷综合征(艾滋病)、实体器官移植、实体肿瘤、皮质类固醇疗法、免疫抑制药、糖尿病、慢性肾衰竭、吞咽神经损伤、抗凝血疗法、抗血小板治疗。8 例患者出现并发症: 其中 3 例心脏停搏[1 例拔管后即出现心脏停搏且 5 h 后死亡, 2 例心脏停搏诱发了多器官功能衰竭(MOF)及咯血]; 2 例气胸, 分别在 FOB 使用 2 h 和 11 h 后出现; 3 例心律失常。

表 1 200 例呼衰患者使用 FOB 24 h 内是否增加有创机械通气主要原发病

组别	有创通气〔例(%)〕		合计〔例(%)〕	$\chi^2$ 值	P 值
	是(28 例)	否(172)			
心血管疾病	15(50)	67(39)	82(41)	2.217	0.145
冠状动脉疾病	1(5)	33(19)	34(17)	3.119	0.077
COPD	10(35)	24(14)	34(17)	8.081	0.004
慢性限制性肺病	3(15)	17(10)	20(10)	0.018	0.892
免疫抑制	21(75)	86(50)	107(54)	6.051	0.014
恶性血液肿瘤	9(32)	30(17)	40(20)	3.315	0.068
艾滋病阳性	1(5)	23(13)	24(12)	2.191	0.139
实体器官移植	1(5)	5(3)	6(3)	0.037	0.848
实体肿瘤	2(7)	18(10)	20(10)	0.295	0.587
皮质类固醇疗法	7(25)	43(25)	50(25)	0.000	0.999
免疫抑制药	4(20)	26(15)	32(16)	0.013	0.909
糖尿病	6(21)	24(14)	30(15)	1.055	0.304
慢性肾衰竭	7(25)	21(12)	28(14)	3.272	0.070
吞咽神经损伤	1(4)	23(13)	24(12)	2.190	0.139
吸烟	14(50)	58(34)	74(37)	2.769	0.096
抗凝血疗法	2(7)	36(21)	38(19)	2.974	0.085
抗血小板治疗	2(7)	24(14)	26(13)	0.988	0.320

**2.4 需要增加机械通气的原因(表 1~2):** 在使用 FOB 24 h 内有 COPD 或免疫抑制的患者需要机械通气者显著多于不需要机械通气者(均  $P < 0.05$ )。是否需要增加有创通气二者 BAL 数量、注入流体体积、注入-回收体积、镜检前 NIPPV 支持、镜检中 NIPPV 支持和 FOB 持续时间差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。

表 2 200 例呼衰患者使用 FOB 参数设定及各检测值比较

组别	有创通气		合计	$t/\chi^2$ 值	P 值
	是(28 例)	否(172 例)			
BAL 数量〔例(%)〕	17(61)	99(58)	116(58)	0.098	0.754
注入流体体积(mL, $\bar{x} \pm s$ )	140 ± 60	110 ± 90	110 ± 90	-1.438	0.153
注入-回收体积(mL, $\bar{x} \pm s$ )	100 ± 65	108 ± 90	105 ± 90	0.381	0.703
镜检前 NIPPV 支持〔例(%)〕	15(54)	60(35)	75(38)	3.588	0.058
镜检中 NIPPV 支持〔例(%)〕	9(32)	51(30)	60(30)	0.071	0.790
FOB 持续时间(min, $\bar{x} \pm s$ )	35 ± 30	26 ± 21	32 ± 29	-1.668	0.098

**2.5 多变量分析呼衰患者使用 FOB 24 h 内增加有创通气的影响因素(表 3):** COPD 和免疫抑制与使用 FOB 后是否增加机械通气密切相关(均  $P < 0.01$ )。

表 3 多变量分析呼衰患者使用 FOB 24 h 内增加有创通气的影响因素

影响因素	$\beta$ 值	$s_e$ 值	$\chi^2$ 值	OR 值	95%CI	P 值
COPD	1.649	0.630	7.347	5.200	1.500 ~ 17.700	0.006
免疫抑制	1.668	0.604	8.274	5.300	1.600 ~ 17.100	0.004

注:  $\beta$  值为回归系数,  $s_e$  值为标准误, OR 为优势比, 95%CI 为 95% 可信区间

### 3 讨论

由于精确的引导作用, FOB 已被广泛用于低氧血症合并呼衰患者进行机械通气,但目前有关该方面的研究较少。已有研究表明, FOB 会导致动脉血氧分压( $PaO_2$ ) 在 2 h 内下降<sup>[15]</sup>, 表明 FOB 用于低氧血症患者存在一定的潜在风险。本研究通过分析 200 例呼衰患者应用 FOB 后的插管率和增加机械通气率及引起并发症的原因来探讨 FOB 是否为导致患者出现潜在危险的直接因素。

FOB 虽然可以应用于低氧血症的治疗中,但是

为了确保患者的安全,要保证血氧饱和度( $\text{SO}_2$ )高于 0.90 或  $\text{PaO}_2$  高于 8 kPa<sup>[16-17]</sup>。本研究中,使用 FOB 的患者中有 14% 需要进行气管插管,相对未使用 FOB 的传统治疗中 15% 的气管插管率<sup>[18]</sup>有所下降,且使用 FOB 引导 2 h 内气管插管率较低,其他并发症如心律失常和咳血也较少,表明 FOB 的使用提高了有创通气的效率,降低了患者的痛苦。本研究中,使用 FOB 后有 34% 需要增加机械通气,通过多变量分析使用 FOB 后引起机械通气改变的因素发现,COPD 和免疫抑制是影响是否增加机械通气的独立因素,文献中有报道称 RR、HR 均与是否需要支持通气有关<sup>[19]</sup>,也无法确定这些不良反应是否由于使用 FOB 单方面引发。患者的  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  和 RR 等指标表明,在使用 FOB 之前患者存在很严重的生理障碍并发生了严重的氧化改变<sup>[20-21]</sup>。尽管本研究中有 68 例患者在使用 FOB 24 h 内需要增加机械通气,但是使用 FOB 2 h 内需要增加机械通气率较低,随着时间延长越来越多的患者需要增加机械通气,这是一个逐渐呼吸衰退的过程。因此,我们可以得出,呼吸系统的衰退很有可能是该疾病的自然发展过程,而非是由于使用 FOB 而引起的不良反应。同样的假设有研究者通过急性肺损伤的过程进行了验证<sup>[22]</sup>,其插管率的指征与本研究类似。杨艳娟等<sup>[23]</sup>在探究 FOB 对肺不张病因诊断和治疗作用时也指出,肺不张等肺部疾病通常伴随着呼吸道的感染,引发呼衰等,与本研究结论相似,但她也指出 FOB 在治疗肺不张方面有显著效果。张伟强等<sup>[24]</sup>研究小组在探究 FOB 引导经鼻气管插管抢救呼衰时得出,FOB 在插管引导中造成的损伤小,操作方便,是治疗呼衰的一种重要方法。

FOB 在免疫缺陷患者中的应用还存在争议,尤其是在对恶性血液肿瘤患者的研究,有近 1/3 对中性白细胞减少症患者的研究采用了传统抗菌药物治疗<sup>[25]</sup>。在本研究中,未进行气管插管的 107 例免疫抑制患者,包括 40 例恶性血液肿瘤患者;多变量分析表明,只有免疫抑制和 COPD 与使用 FOB 后是否增加机械通气有关。而且最近一项关于肿瘤呼衰患者的研究没有得出使用 FOB 后有创通气和无创通气的区别,作者认为呼衰的恶化与 FOB 无关<sup>[26-28]</sup>。本研究还表明,COPD 与使用 FOB 后是否插管独立相关,但由于 COPD 患者数量较少,无法确定 NIPPV 是否增加了使用 FOB 的安全稳定性,所以还需要进一步的实验确定其可行性。相关研究也得到类似结果。邓石长等<sup>[29]</sup>在探讨 FOB 对 COPD 合并呼衰影

响时指出,引起 COPD 患者呼衰常见的机制为肺泡通气不足、弥散障碍、肺泡通气/血流比例失调和肺内动静脉解剖分流增加所致氧耗增加,与 FOB 无直接关系,且 FOB 能有效治疗 COPD 呼衰。

CPAP 和 NIPPV 的使用可以改善 FOB 治疗低氧血症合并呼衰患者的效果<sup>[30]</sup>。但这些研究只利用了单一生理指标,都只是单中心研究的结果,且样本量少,结果的准确性有待进一步证实<sup>[31]</sup>。在本研究中,因 ICU 中缺少 FOB 引导的 NIPPV 标准程序,导致我们无法获得更准确的使用 NIPPV 的好处。

本研究也存在一定的局限性:① 所选择的 ICU 均是在呼吸内科,因为高级内科医生均有丰富的使用 FOB 的经验,一定程度上提高了其可行性;② 本研究中大部分 FOB 应用于传染病患者,这或许会使诊断率出现偏差;③ FOB 没有标准的设定程序;④  $\text{FiO}_2$  只记录不通气患者,不能证明使用 FOB 后的插管率和  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  的关系。我们下一步的研究将在解决这些问题的基础上,以期得到更为客观的结论。

综上所述,本研究表明,呼吸恶化可能是低氧血症合并呼衰的自然过程,而与是否使用 FOB 无关,即 FOB 的应用不仅具有更精确的引导作用且不会单独引起患者风险,故 FOB 用于低氧血症合并呼衰患者有一定的可行性。

#### 参考文献

- [1] Lee H, Leem CS, Lee JH, et al. Successful removal of endobronchial blood clots using bronchoscopic cryotherapy at bedside in the intensive care unit [J]. Tuberc Respir Dis (Seoul), 2014, 77(4): 193-196.
- [2] Fagon JY, Chastre J, Rouby JJ. Is bronchoalveolar lavage with quantitative cultures a useful tool for diagnosing ventilator-associated pneumonia? [J]. Crit Care, 2007, 11(2): 123.
- [3] 刘忠令,李强.呼吸疾病介入诊疗学[M].北京:人民军医出版社,2003:55-56.
- [4] Azoulay E, Mokart D, Lambert J, et al. Diagnostic strategy for hematology and oncology patients with acute respiratory failure: randomized controlled trial [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2010, 182(8): 1038-1046.
- [5] 刘晓青,黎毅敏,何为群,等.纤维支气管镜在低咳嗽峰流速慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者拔管后的应用[J].中华危重病急救医学,2014,26(12): 855-859.
- [6] 刘长庭.纤维支气管镜诊断治疗学[M].北京:北京大学医学出版社,2003:15-19.
- [7] 刘长庭.现代纤维支气管镜诊断治疗学[M].2版.北京:人民军医出版社,2004:165-168.
- [8] 张红松,冯芳,董晨明,等.重型颅脑损伤患者胃管不同置入方式下应激反应的研究[J].中国中西医结合急救杂志,2014,21(5): 372-375.
- [9] 徐莉敏,吴军华,徐敏娟,等.非侵入性呼吸道持续正压通气治疗新生儿呼吸衰竭的临床研究[J].中国中西医结合急救杂志,2013,20(1): 42-43.
- [10] 金发光,钱桂生,刘同刚,等.气管插管并人工机械通气在危重

- 肺心病呼吸衰竭患者救治中的作用和方法探讨[J]. 中国急救医学, 2004, 24(4): 235-237.
- [11] 李永华, 厉为良, 杨玉波, 等. 抢救 COPD 合并呼吸衰竭中纤维支气管镜引导经鼻气管插管的应用[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2007, 21(5): 377-378.
- [12] 方堃, 石占利, 李志会. 通膈平喘汤联合机械通气治疗慢性阻塞性肺疾病并发呼吸衰竭的临床疗效观察[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2006, 13(5): 291-293.
- [13] Antonelli M, Conti G, Rocco M, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation vs. conventional oxygen supplementation in hypoxemic patients undergoing diagnostic bronchoscopy [J]. Chest, 2002, 121(4): 1149-1154.
- [14] 邱艳萍, 陈永菊, 宋蓉蓉, 等. 纤维支气管镜对合并肺不张开颅手术患者的早期治疗研究[J]. 中华危重病急救医学, 2012, 24(12): 759-762.
- [15] 石钟山, 马四清, 陈强, 等. 早期机械通气治疗对急性高原肺水肿继发性呼吸窘迫综合征患者氧合及血流动力学的影响[J]. 中华危重病急救医学, 2013, 25(10): 618-621.
- [16] Goldstein RA, Rohatgi PK, Bergofsky EH, et al. Clinical role of bronchoalveolar lavage in adults with pulmonary disease [J]. Am Rev Respir Dis, 1990, 142(2): 481-486.
- [17] Isabey D, Boussignac G, Harf A. Effect of air entrainment on airway pressure during endotracheal gas injection [J]. J Appl Physiol (1985), 1989, 67(2): 771-779.
- [18] Steinberg KP, Mitchell DR, Maunder RJ, et al. Safety of bronchoalveolar lavage in patients with adult respiratory distress syndrome [J]. Am Rev Respir Dis, 1993, 148(3): 556-561.
- [19] Confalonieri M, Potena A, Carbone G, et al. Acute respiratory failure in patients with severe community-acquired pneumonia. A prospective randomized evaluation of noninvasive ventilation [J]. Am J Respir Crit Care Med, 1999, 160(5 Pt 1): 1585-1591.
- [20] 卢中秋, 邱俏檬, 吴斌, 等. 纤维支气管镜在严重多发伤并发呼吸衰竭救治中的应用[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2007, 2(7): 385-387.
- [21] 杨瑞红, 卢冰冰, 曹照龙, 等. 纤维支气管镜及支气管肺泡灌洗检查对免疫功能低下合并肺炎病原学诊断价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2008, 18(1): 33-36.
- [22] Hattotuwa K, Gamble EA, O'Shaughnessy T, et al. Safety of bronchoscopy, biopsy, and BAL in research patients with COPD [J]. Chest, 2002, 122(6): 1909-1912.
- [23] 杨艳娟, 程德云, 郑西卫, 等. 纤维支气管镜检查对肺不张病因的诊断和治疗作用[J]. 中国内镜杂志, 2010, 16(4): 412-418.
- [24] 张伟强, 张倩云, 彭毅斌. 纤维支气管镜引导经鼻气管插管抢救呼吸衰竭[J]. 中国现代医学杂志, 2005, 15(7): 1080-1082.
- [25] Da Conceicao M, Genco G, Favier JC, et al. Fiberoptic bronchoscopy during noninvasive positive-pressure ventilation in patients with chronic obstructive lung disease with hypoxemia and hypercapnia [J]. Ann Fr Anesth Reanim, 2000, 19(4): 231-236.
- [26] Matsushima Y, Jones RL, King EG, et al. Alterations in pulmonary mechanics and gas exchange during routine fiberoptic bronchoscopy [J]. Chest, 1984, 86(2): 184-188.
- [27] 林宇, 李阳, 林泽喜, 等. 经鼻、口引导气管插管机械通气治疗重症 COPD 并呼吸衰竭的比较[J]. 中国临床研究, 2014, 27(6): 653-655.
- [28] 梁昌和, 修才英, 艾鹏胜, 等. 纤支镜引导经鼻紧急气管插管 43 例临床分析[J]. 中国社区医师, 2015, 31(9): 122-123.
- [29] 邓石长, 刘桂林, 李琦, 等. 纤维支气管镜吸痰联合肺泡灌洗对 COPD 合并呼吸衰竭的影响[J]. 中国当代医药, 2015, 22(1): 29-31.
- [30] 王承辉, 杜凌. 纤维支气管镜在临床危重症抢救中的应用[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2009, 23(12): 1147-1149.
- [31] 顾浩翔, 陆敏, 车大钿, 等. 纤维支气管镜和肺泡灌洗术在肺不张诊断和治疗中的价值[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2012, 27(4): 262-264.

(收稿日期: 2015-06-02)(本文编辑: 李银平)

## • 读者 • 作者 • 编者 •

### 本刊对运用统计学方法的有关要求

- 1 统计学符号: 按 GB 3358.1-2009《统计学词汇及符号》的有关规定, 统计学符号一律采用斜体。
- 2 研究设计: 应告知研究设计的名称和主要方法。例如: 调查设计分为前瞻性、回顾性还是横断面调查研究; 实验设计应告知具体的设计类型, 如自身配对设计、成组设计、交叉设计、析因设计、正交设计等; 临床试验设计应告知属于第几期临床试验, 采用了何种盲法措施、受试对象的纳入和剔除标准等, 并提供临床试验注册机构的名称和注册号。主要做法应围绕重复、随机、对照、均衡 4 个基本原则概要说明, 尤其要告知如何控制重要非试验因素的干扰和影响。
- 3 资料的表达与描述: 用均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表达近似服从正态分布的定量资料, 用中位数 (四分位数间距或四分位数) [ $M(Q_R)$  或  $M(Q_L, Q_U)$ ] 表达呈偏态分布的定量资料。用统计表时, 要合理安排纵横标目, 并将数据的含义表达清楚。用统计图时, 所用统计图的类型应与资料性质相匹配, 并使数轴上刻度值的标法符合数学原则。用相对数时, 分母不宜小于 20, 要注意区分百分率与百分比。
- 4 统计学分析方法的选择: 对于定量资料, 应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的, 选用合适的统计学分析方法, 不应盲目套用  $t$  检验和单因素方差分析。对于定性资料, 应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备的条件及分析目的, 选用合适的统计学分析方法, 不应盲目套用  $\chi^2$  检验。对于回归分析, 应结合专业知识和散点图, 选用合适的回归类型, 不应盲目套用简单直线回归分析; 对具有重复实验数据检验回归分析资料, 不应简单化处理; 对于多因素、多指标资料, 要在一元分析的基础上, 尽可能运用多元统计分析方法, 以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系做出全面、合理的解释和评价。
- 5 统计结果的解释和表达: 当  $P < 0.05$  (或  $P < 0.01$ ) 时, 应说对比组之间的差异具有统计学意义, 而不应说对比组之间具有显著性 (或非常显著性) 差异; 应写明所用统计学方法的具体名称 (如: 成组设计资料的  $t$  检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的  $q$  检验等), 统计量的具体值 (如:  $t = 3.45$ ,  $\chi^2 = 4.68$ ,  $F = 6.79$  等); 在用不等式表示  $P$  值的情况下, 一般情况下选用  $P > 0.05$ 、 $P < 0.05$  和  $P < 0.01$  共 3 种表达方式, 无须再细分为  $P < 0.001$  或  $P < 0.000 1$ 。当涉及总体参数 (如总体均数、总体率等) 时, 在给出显著性检验结果的同时, 应再给出 95% 可信区间。