

# 改良纤维支气管镜下经皮旋转扩张 气管切开术在 ICU 危重患者的应用： 附 4 种方法的对比研究

张虹 徐艳敏 李海红 张瑶 崔轮盟 赵琳琳 姚庆欢 谢凤杰

157011 黑龙江牡丹江, 牡丹江医学院红旗医院重症医学科(张虹、李海红、张瑶、崔轮盟、赵琳琳、姚庆欢、谢凤杰), 耳鼻喉科(徐艳敏)

通讯作者: 谢凤杰, Email: mdjxfj1971@126.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.01.013

**【摘要】** 目的 观察改良纤维支气管镜(纤支镜)下经皮旋转扩张气管切开术(MPRDT-FOB)在重症加强治疗病房(ICU)的临床应用效果,并与传统经皮扩张气管切开术(PDT)、改良经皮扩张气管切开术(MPDT)和纤支镜下经皮扩张气管切开术(PDT-FOB)进行比较。方法 采用前瞻性研究方法,选择 2011 年 2 月至 2016 年 11 月牡丹江医学院红旗医院 ICU 收治的 240 例需要气管切开的危重患者,按随机数字表法分为 4 组,每组 60 例。PDT 组采用传统 Portex 方法进行气管切开;MPDT 组先按照 PDT 方法操作,在穿刺、扩张等操作过程中气管导管始终保持原位,当气管扩张完毕后再将气管导管后退至穿刺部位以上距门齿约 16~18 cm 处;PDT-FOB 组在纤支镜直视下完成 PDT 操作;MPRDT-FOB 组结合 PDT-FOB 和 MPDT 的方法,于纤支镜下先扩张切口,再换用旋转扩张器扩张至气管前壁。比较 4 种方法的手术操作时间、切口长度、术中出血量、一次性成功率,以及围手术期和远期并发症的发生情况。结果 与 PDT 和 PDT-FOB 比较,MPDT 和 MPRDT-FOB 的手术时间明显缩短(min:  $6.57 \pm 3.59$ 、 $7.09 \pm 2.55$  比  $12.20 \pm 2.01$ 、 $10.13 \pm 2.37$ ),切口明显减小(cm:  $1.20 \pm 1.00$ 、 $1.20 \pm 0.90$  比  $1.59 \pm 1.18$ 、 $1.32 \pm 1.24$ ),术中出血量明显减少(mL:  $6.81 \pm 2.19$ 、 $6.60 \pm 1.99$  比  $10.28 \pm 3.68$ 、 $8.11 \pm 2.96$ , 均  $P < 0.05$ );尽管 MPDT 与 MPRDT-FOB 组间差异无统计学意义,但 MPRDT-FOB 在数值上均优于 MPDT,且一次性成功率明显高于 MPDT [ $100.00\%$  ( $60/60$ ) 比  $91.67\%$  ( $55/60$ ),  $P < 0.05$ ]。4 种方法均出现了术后出血、心律失常、支气管痉挛等围手术期并发症,但 MPRDT-FOB 的发生率较 PDT、MPDT 和 PDT-FOB 低;PDT 和 MPDT 以气管后壁损伤或穿孔、误吸、插管困难等并发症较多见,而 PDT-FOB 和 MPRDT-FOB 无这些并发症发生。PDT 远期并发症以气管食管瘘最多见,且发生率显著高于 MPDT ( $25.00\%$  比  $13.33\%$ ,  $P < 0.05$ );而 PDT-FOB 和 MPRDT-FOB 无气管食管瘘发生。4 种方法吞咽功能障碍、切口溢痰、切口感染、套管脱出、气道狭窄、延迟愈合和肉芽或瘢痕等其他远期并发症均较少见,且差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。结论 MPRDT-FOB 耗时短、操作简单、并发症少,解决了气管切开时难以避免的气管后壁损伤、穿孔及气管食管瘘、低血氧等问题,优于传统 PDT、MPDT、PDT-FOB 等方法。

**【关键词】** 改良纤维支气管镜下经皮旋转扩张气管切开术; 改良经皮扩张气管切开术; 纤维支气管镜下经皮扩张气管切开术; 经皮扩张气管切开术; 重症加强治疗病房; 危重患者

**基金项目:** 黑龙江省医药卫生科研课题(2014-194)

**Application of modified percutaneous rotating dilative tracheostomy with fiberoptic bronchoscope in critical patients of ICU: a control study for four kinds of tracheostomy** Zhang Hong, Xu Yanmin, Li Haihong, Zhang Yao, Cui Lunmeng, Zhao Linlin, Yao Qinghuan, Xie Fengjie

Department of Critical Care Medicine, Mudanjiang Medical University Hongqi Hospital, Mudanjiang 157011, Heilongjiang, China (Zhang H, Li HH, Zhang Y, Cui LM, Zhao LL, Yao QH, Xie FJ); Department of Ear-Nose-Throat, Mudanjiang Medical University Hongqi Hospital, Mudanjiang 157011, Heilongjiang, China (Xu YM)

Corresponding author: Xie Fengjie, Email: mdjxfj1971@126.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the clinical application of modified percutaneous rotating dilative tracheostomy with fiberoptic bronchoscope (MPRDT-FOB) in critical patients of intensive care unit (ICU) by comparing it with percutaneous dilative tracheostomy (PDT), modified percutaneous dilative tracheostomy (MPDT), and percutaneous dilative tracheostomy with fiberoptic bronchoscope (PDT-FOB). **Methods** A prospective control study was conducted. 240 critical patients underwent tracheotomy admitted to ICU of Mudanjiang Medical University Hongqi Hospital from February 2011 to November 2016 were enrolled, and they were randomly divided into four groups with 60 patients in each group. The patients in PDT group received traditional Portex method for tracheotomy. The patients in MPDT group received PDT method first, in the process of puncture and expansion, the trachea catheter was always retained in situ, and then retreated to the puncture site about 16-18 cm from incisor after withdrawal of the dilator.

The patients in PDT-FOB group received PDT with fiberoptic bronchoscope. The patients in MPRDT-FOB group received PDT-FOB combined with MPDT, in bronchoscope expansion incision, and was replaced with rotary expander to the anterior wall of the trachea. The duration of operation, the size of incision, blood loss during operation, and the rate of disposable success, as well as the incidence of perioperative and long-term complications among four kinds of tracheostomy were compared. **Results** Compared with PDT and PDT-FOB, the duration of operation in MPDT and MPRDT-FOB was significantly shortened (minutes:  $6.57 \pm 3.59$ ,  $7.09 \pm 2.55$  vs.  $12.20 \pm 2.01$ ,  $10.13 \pm 2.37$ ), the size of incision was significantly diminished (cm:  $1.20 \pm 1.00$ ,  $1.20 \pm 0.90$  vs.  $1.59 \pm 1.18$ ,  $1.32 \pm 1.24$ ), and the amount of blood loss during operation was significantly decreased (mL:  $6.81 \pm 2.19$ ,  $6.60 \pm 1.99$  vs.  $10.28 \pm 3.68$ ,  $8.11 \pm 2.96$ , all  $P < 0.05$ ). There were no significant differences in above parameters between MPDT and MPRDT-FOB, but those in MPRDT-FOB were better than MPDT, and the rate of disposable success in MPRDT-FOB was significantly higher than that of MPDT [100.00% (60/60) vs. 91.67% (55/60),  $P < 0.05$ ]. The perioperative complications of four methods, such as postoperative bleeding, arrhythmia and bronchospasm, were recorded, but the incidences in MPRDT-FOB were lower than those of PDT, MPDT, and PDT-FOB. Patients in PDT and MPDT had more posterior wall injury or perforation, aspiration and intubation difficulties, while PDT-FOB and MPRDT-FOB had no above complications. The most common long-term complication of PDT was tracheal fistula, and the incidence was significantly higher than that of MPDT (25.00% vs. 13.33%,  $P < 0.05$ ). However, there was no tracheoesophageal fistula report in PDT-FOB and MPRDT-FOB. Incision swallowing dysfunction, excessive phlegm, incision infection, tube collapse, airway stenosis, delayed healing, granulation or scar, and other complications of the four methods group were rare, and the differences was not statistically significant (all  $P > 0.05$ ). **Conclusions** It was proved that MPRDT-FOB to be a time-saving, easy-to-operate way with few complication. Moreover, it was able to deal with the problems of the tracheal wall injury or perforation, tracheoesophageal fistula, and hypoxia. Hence, it was better than PDT, MPDT, and PDT-FOB.

**【Key words】** Modified percutaneous rotating dilative tracheostomy with fiberoptic bronchoscope; Modified percutaneous dilative tracheostomy; Percutaneous dilative tracheostomy with fiberoptic bronchoscope; Percutaneous dilative tracheostomy; Intensive care unit; Critical patient

**Fund program:** Scientific Research Subject of Health and Medicine of Heilongjiang Province of China (2014-194)

经皮扩张气管切开术(PDT)是 1953 年 Seldinger 实施经皮穿刺动脉内导管插入技术成功之后发展起来的微创气管切开技术,经 Ciaglia 等改进的 Portex 方法<sup>[1]</sup>已被临床广泛应用于辅助患者长期保留人工气道。改良经皮扩张气管切开术(MPDT)<sup>[2]</sup>和纤维支气管镜(纤支镜)下气管切开术(PDT-FOB)解决了 Portex 方法存在易出血的问题,但仍有引起气管食管瘘、气管后壁穿孔等并发症的不足。近年相关研究还包括采用光棒联合新型喉罩的方法完成气管插管<sup>[3]</sup>;在气管插管过程中应用罗库溴铵进行麻醉<sup>[4-5]</sup>;应用载银二氧化钛抗菌涂层气管导管预防呼吸机相关性肺炎(VAP)<sup>[6]</sup>;将气道转换导管应用于重症加强治疗病房(ICU)以解决困难气管插管患者的拔管问题<sup>[7]</sup>等。本课题组结合各种方法的优缺点进一步改进了 PDT,提出了改良纤支镜下经皮旋转扩张气管切开术(MPRDT-FOB)。本研究通过比较 PDT、MPDT、PDT-FOB 和 MPRDT-FOB 4 种方法在 ICU 中的应用情况,以阐明 MPRDT-FOB 的临床应用价值。

## 1 资料与方法

**1.1 病例选择:**采用前瞻性研究方法,选择 2011 年 2 月至 2016 年 11 月本院 ICU 收治的 240 例危重患者作为研究对象。

**1.1.1 纳入标准:**年龄 > 18 岁;有气管切开指征:

严重声门以上水肿且伴有面颈部环形焦痂,严重支气管黏液漏,合并急性呼吸窘迫综合征(ARDS)需要进行机械通气,合并严重脑外伤或脑水肿,气管导管留置时间超过 24 h。

**1.1.2 排除标准:**存在绝对或相对禁忌证者:年龄 < 18 岁; I 度和 II 度呼吸困难;呼吸道暂时性阻塞,需暂缓气管切开;颈部局部软组织感染;巨大甲状腺;接受过任意一种气管切开术;颈部肿瘤;颈椎骨折;有明显出血倾向或严重凝血功能异常。

**1.1.3 剔除标准:**手术前放弃治疗者。

**1.2 伦理学:**本研究符合医学伦理学标准,并经医院医学伦理委员会批准(2011-02-03),所有治疗及检测均获得患者或家属的知情同意。

**1.3 分组及操作方法:**将患者按随机数字表法平均分为 PDT、MPDT、PDT-FOB 和 MPRDT-FOB 4 组。

**1.3.1 PDT:**应用 Portex 方法<sup>[1]</sup>进行经皮气管切开。患者适当镇静取仰卧位,充分暴露颈部和气管,将气管导管退至距门齿约 16~18 cm 处。以环状软骨下 2 cm 或第 2、3 气管环之间颈前正中中部作为穿刺点,用肾上腺素 + 利多卡因局部麻醉,水平剖开穿刺点皮肤约 1.5 cm。用带穿刺针及穿刺套管的注射器垂直穿刺,当有突破感且回抽观察到大量气泡后拔出穿刺针芯,连接针管与穿刺套管,再次回吸仍可见大量气泡即证实穿刺套管进入气管内,沿穿刺套管置

表1 不同方式气管切开术危重患者一般资料比较

方法	例数 (例)	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	体重 (kg, $\bar{x} \pm s$ )	原发病[例(%)]					
		男性	女性			喉癌	重度颅脑 损伤	脑血管意外	喉梗阻	慢性呼衰	颈椎骨折 并高位截瘫
PDT	60	28	32	59.2±12.8	63.8±10.5	1(1.67)	2(3.33)	5(8.33)	3(5.00)	6(10.00)	1(1.67)
MPDT	60	29	31	58.5±12.0	63.8±9.6	1(1.67)	3(5.00)	4(6.67)	3(5.00)	6(10.00)	3(5.00)
PDT-FOB	60	29	31	60.5±15.3	65.5±11.2	1(1.67)	2(3.33)	5(8.33)	4(6.67)	4(6.67)	2(3.33)
MPRDT-FOB	60	29	31	60.5±12.4	65.4±10.5	2(1.67)	2(3.33)	6(10.00)	4(6.67)	6(10.00)	3(5.00)

  

方法	例数 (例)	原发病[例(%)]									
		COPD	多发伤伴 ARDS	CPR 术后	连枷胸并 肺挫伤	癌症术后 肺转移	重度中毒	重症肺炎	急性 脊髓炎	大面积 烧伤	门静脉 分流术后
PDT	60	5(8.33)	4(6.67)	4(6.67)	3(5.00)	6(10.00)	3(5.00)	4(6.67)	7(11.67)	3(5.00)	3(5.00)
MPDT	60	5(8.33)	3(5.00)	5(8.33)	2(3.33)	6(10.00)	5(8.33)	4(6.67)	5(8.33)	2(3.33)	3(5.00)
PDT-FOB	60	4(6.67)	3(5.00)	4(6.67)	3(5.00)	6(10.00)	3(5.00)	6(10.00)	5(8.33)	3(5.00)	5(8.33)
MPRDT-FOB	60	4(6.67)	3(5.00)	4(6.67)	2(3.33)	7(11.67)	3(5.00)	4(6.67)	5(8.33)	2(3.33)	3(5.00)

注: PDT 为经皮扩张气管切开术, MPDT 为改良经皮扩张气管切开术, PDT-FOB 为纤维支气管镜(纤支镜)下经皮扩张气管切开术, MPRDT-FOB 为改良纤支镜下经皮旋转扩张气管切开术, COPD 为慢性阻塞性肺疾病, ARDS 为急性呼吸窘迫综合征, CPR 为心肺复苏

入导丝 10~15 cm 后拔出穿刺套管。用扩张钳从切口扩张颈前肌肉并分离气管前壁, 拔出扩张钳, 沿导丝置入气切导管并拔出导丝和导管管芯, 确认患者呼吸通畅后固定气切导管。

**1.3.2 MPDT<sup>[2]</sup>:** 在穿刺、扩张等操作过程中气管导管始终保持原位, 当扩张钳扩张完毕后再将气管导管尖端后退至穿刺部位以上距门齿约 16~18 cm 处, 其余操作同 PDT。

**1.3.3 PDT-FOB:** 采用带有纤支镜接头的呼吸管路, 镇静镇痛后, 在不停止通气的情况下置入纤支镜, 其远端伸出气管内导管约 1 cm, 在纤支镜直视下将气管导管退至声门下, 其余操作同 PDT。

**1.3.4 MPRDT-FOB:** 结合 PDT-FOB 和 MPDT 方法, 在纤支镜下, 首先采用扩张钳扩张切口(未及气管前壁), 顺利退出后, 再采用旋转扩张器扩张至气管前壁, 然后旋转退出, 其余操作同 PDT。

**1.4 观察指标:** 记录 4 种气管切开术操作时间、切口长度、术中出血量和一次性成功率等情况, 以及围手术期和远期并发症发生情况。并发症判定标准: ① 术后出血: 气管内出血 > 50 mL; ② 低氧血症: 脉搏血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>) < 0.90; ③ 切口感染: 切口红肿 > 1 cm, 且有脓性分泌物; ④ 气胸: 经胸腔穿刺抽气及胸腔闭式引流证实<sup>[8]</sup>; ⑤ 延迟愈合: 拔管 5 d 后切口仍不愈合<sup>[9]</sup>。

**1.5 统计学处理:** 用 SPSS 17.0 统计软件。计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 用 *t* 检验; 计数资料用  $\chi^2$  检验; *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 一般资料(表 1):** 240 例患者中无术前放弃治

疗者。其中男性 115 例, 女性 125 例; 年龄 18~80 岁, 平均(43.0±0.2)岁; 体重 40~100 kg, 平均(52.0±0.8)kg。4 组患者性别、年龄、体重、原发病分类比较差异无统计学意义(均 *P* > 0.05), 说明 4 组一般资料均衡, 有可比性。

**2.2 手术情况(表 2):** 4 种方法中以 PDT 手术时间最长, 切口最大, 术中出血量最多, 与其他 3 种方法比较差异均有统计学意义(均 *P* < 0.05); MPDT 和 MPRDT-FOB 的手术时间较短, 切口较小, 术中出血量较少, 且二者差异无统计学意义(均 *P* > 0.05), 但 MPRDT-FOB 的一次性成功率达 100%。

表2 不同方式气管切开术危重患者手术情况比较

方法	例数 (例)	手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	切口长度 (cm, $\bar{x} \pm s$ )	术中出血量 (mL, $\bar{x} \pm s$ )	一次性成功率 [% (例)]
PDT	60	12.20±2.01	1.59±1.18	10.28±3.68	78.33(47)
MPDT	60	6.57±3.59 <sup>ab</sup>	1.20±1.00 <sup>a</sup>	6.81±2.19 <sup>a</sup>	91.67(55)
PDT-FOB	60	10.13±2.37 <sup>a</sup>	1.32±1.24 <sup>a</sup>	8.11±2.96 <sup>a</sup>	85.00(51)
MPRDT-FOB	60	7.09±2.55 <sup>ab</sup>	1.20±0.90 <sup>ab</sup>	6.60±1.99 <sup>ab</sup>	100.00(60) <sup>abc</sup>

注: PDT 为经皮扩张气管切开术, MPDT 为改良经皮扩张气管切开术, PDT-FOB 为纤维支气管镜(纤支镜)下经皮扩张气管切开术, MPRDT-FOB 为改良纤支镜下经皮旋转扩张气管切开术; 与 PDT 比较, <sup>a</sup>*P* < 0.05; 与 PDT-FOB 比较, <sup>b</sup>*P* < 0.05; 与 MPDT 比较, <sup>c</sup>*P* < 0.05

**2.3 围手术期并发症(表 3):** 4 种方法心律失常、低氧血症、气胸、皮下气肿、支气管痉挛和误入气管旁间隙等围手术期并发症均较少见, 且组间比较差异无统计学意义(均 *P* > 0.05); 4 种方法均出现术后出血, 但 MPRDT-FOB 发生率最低; PDT 和 MPDT 均发生气管后壁损伤或穿孔、误吸及插管困难等并发症, 而 PDT-FOB 和 MPRDT-FOB 则无上述并发症发生。

表 3 不同方式气管切开术危重患者围手术期和远期并发症比较

方法	例数 (例)	围手术期并发症 [例(%)]									
		术后 出血	心律 失常	低氧 血症	气胸	皮下 气肿	支气管 痉挛	气管后壁 损伤或穿孔	误入气管 旁间隙	误吸	插管 困难
PDT	60	10(16.67)	2(3.33)	1(1.67)	0(0)	0(0)	2(3.33)	15(25.00)	6(10.00)	14(23.33)	13(21.67)
MPDT	60	6(10.00)	2(3.33)	1(1.67)	0(0)	0(0)	3(5.00)	5(8.33) <sup>a</sup>	2(3.33)	2(3.33) <sup>a</sup>	8(13.33) <sup>a</sup>
PDT-FOB	60	8(13.33)	2(3.33)	0(0)	0(0)	0(0)	2(3.33)	0(0) <sup>a</sup>	0(0)	0(0) <sup>a</sup>	0(0) <sup>a</sup>
MPRDT-FOB	60	2(3.33) <sup>ab</sup>	1(1.67)	0(0)	0(0)	0(0)	1(1.67)	0(0) <sup>a</sup>	0(0)	0(0) <sup>a</sup>	0(0) <sup>a</sup>

  

方法	例数 (例)	远期并发症 [例(%)]							
		吞咽功能障碍	切口溢痰	切口感染	气管食管瘘	套管脱出	气道狭窄	延迟愈合	肉芽或瘢痕
PDT	60	2(3.33)	2(3.33)	3(5.00)	15(25.00)	3(5.00)	2(3.33)	5(8.33)	4(6.67)
MPDT	60	2(3.33)	1(1.67)	4(6.67)	8(13.33) <sup>a</sup>	3(5.00)	2(3.33)	4(6.67)	3(5.00)
PDT-FOB	60	2(3.33)	2(3.33)	4(6.67)	0(0) <sup>a</sup>	3(5.00)	2(3.33)	5(8.33)	3(5.00)
MPRDT-FOB	60	1(1.67)	1(1.67)	3(5.00)	0(0) <sup>a</sup>	3(5.00)	2(3.33)	4(6.67)	3(5.00)

注：PDT 为经皮扩张气管切开术，MPDT 为改良经皮扩张气管切开术，PDT-FOB 为纤维支气管镜(纤支镜)下经皮扩张气管切开术，MPRDT-FOB 为改良纤支镜下经皮旋转扩张气管切开术；与 PDT 比较，<sup>a</sup> $P < 0.05$ ；与 PDT-FOB 比较，<sup>b</sup> $P < 0.05$

2.4 远期并发症(表 3)：PDT 以气管食管瘘的发生率最高，且显著高于 MPDT( $P < 0.05$ )；而 PDT-FOB 和 MPRDT-FOB 无气管食管瘘发生。4 种方法其他远期并发症发生率均较低，且差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。

### 3 讨论

PDT 具有以下优点：床旁操作，一人即可完成，手术时间短；切口较小，术后瘢痕不明显；术中和术后出血量较少，降低了误吸和吸入性肺炎的发生率。与传统气管切开术比较，PDT 创伤小，操作简单、快速，并发症少<sup>[10]</sup>，但操作存在盲目性，且操作过程中需频繁抽退穿刺气管及反复使用扩张钳等，增加了气管食管瘘和气管后壁损伤的发生率。

MPDT 方法在穿刺、扩张等操作过程中气管导管始终保持原位，当扩张钳扩张完毕后再将气管导管尖端后退至穿刺部位，减少了抽退手术器械的次数。在纤支镜下完成的 PDT 手术(PDT-FOB)能够直视穿刺过程，进一步缩短了手术时间和切口愈合时间，降低了切口感染和皮下气肿/纵隔气肿的发生风险<sup>[11]</sup>。本研究结果显示，MPDT 和 PDT-FOB 在手术情况、围手术期并发症和远期并发症 3 个方面较 Portex 方法有了较大改进，但尚有不足。如应用 MPDT 方法还是会遇到插管困难的情况，强行插入可致气管后壁损伤。因此，结合临床经验，我们提出了 MPRDT-FOB 方法，将纤支镜的优势和 PercuTwist 旋转扩张技术<sup>[12]</sup>结合到 MPDT 中。

MPRDT-FOB 方法结合了 MPDT 和 PDT-FOB 方法的优势，借助纤支镜辅助穿刺和扩张过程，首先采用扩张钳扩张切口(未及气管前壁)，将其顺利退出后，再采用旋转扩张器扩张至气管前壁，然后旋转

退出。结果显示，MPRDT-FOB 较其他方法在手术情况、围手术期并发症和远期并发症方面均明显改善。其优势：由于采用旋转扩张器，避免了气管的过分扩张，解决了气管后壁损伤或穿孔、误吸和气管食管瘘等问题，提高了一次性成功率；在不停止通气且置入纤支镜情况下进行，避免了低氧血症的发生，同时针对每位患者的实际情况进行精确的气管切开，提高了手术质量，使气切导管可以一次置入成功，有效减少了并发症的发生。

综上所述，MPRDT-FOB 在气管切开时具有手术操作简单、安全、快捷、精确，创伤小，对患者生命体征影响小，并发症少，切口愈合快，一次性成功率高的优势，值得推广应用。

### 参考文献

- [1] Shelden CH, Pudenz RH, Freshwater DB, et al. A new method for tracheotomy [J]. J Neurosurg, 1955, 12 (4): 428-431. DOI: 10.3171/jns.1955.12.4.0428.
- [2] 郜杨, 刘洋, 唐荣, 等. 改良经皮扩张气管切开术在重症医学科危重患者中的应用研究 [J]. 中华危重病急救医学, 2014, 26 (2): 106-109. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.02.010. Gao Y, Liu Y, Tang R, et al. Clinical application of modified percutaneous dilative tracheotomy in intensive care unit [J]. Chin Crit Care Med, 2014, 26 (2): 106-109. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.02.010.
- [3] 罗亮. 光棒联合新型喉罩与纤维支气管镜气管插管临床效果比较 [J]. 实用医院临床杂志, 2015, 12 (1): 117-119. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2015.01.044. Luo L. Comparison of clinical efficacy between laryngeal mask combined with new lightwand tracheal intubation and fiberoptic bronchoscopy [J]. Pract J Clin Med, 2015, 12 (1): 117-119. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2015.01.044.
- [4] 王毅, 罗刚, 吴强. 罗库溴铵与七氟烷用于气管插管的麻醉效果比较 [J]. 实用医院临床杂志, 2015, 12 (3): 99-102. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2015.03.040. Wang Y, Luo G, Wu Q. Comparison of anesthetic effect between rocuronium and sevoflurane used in tracheal intubation [J]. Pract J Clin Med, 2015, 12 (3): 99-102. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2015.03.040.
- [5] 陈岱莉, 黄绍农, 王亮, 等. 罗库溴铵应用于产科全麻快速诱导气管插管最佳剂量的研究 [J]. 实用医院临床杂志, 2015, 12 (4): 24-27. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2015.04.010. Chen DL, Huang SN, Wang L, et al. The optimal dose of rocuronium

- for rapid induction of endotracheal intubation in obstetric anesthesia [J]. *Pract J Clin Med*, 2015, 12 (4): 24-27. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2015.04.010.
- [6] 王原, 许江燕, 曹俊敏, 等. 载银二氧化钛抗菌涂层气管导管的体外细胞毒性试验 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2016, 23 (2): 147-150. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.02.010.
- Wang Y, Xu JY, Cao JM, et al. A experiment on cytotoxicity test in vitro of antibacterial coating endotracheal tube with silver loaded titanium dioxide [J]. *Chin J TCM WM Crit Care*, 2016, 23 (2): 147-150. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.02.010.
- [7] 黄国敏, 彭健泓, 江皓波, 等. 自制气道转换导管在重症监护病房困难气管插管患者拔管中的应用 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2014, 21 (1): 10-13. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.01.003.
- Huang GM, Peng JH, Jiang HB, et al. The clinical application of homemade airway exchange catheter on extubation of patients with difficult tracheal intubation in intensive care unit [J]. *Chin J TCM WM Crit Care*, 2014, 21 (1): 10-13. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.01.003.
- [8] 金晓焯, 王芳, 宋亚红, 等. 改良式和传统式经皮扩张气管切术的临床对比研究 [J]. *中国急救医学*, 2003, 23 (4): 265-265. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2003.04.029.
- Jin XY, Wang F, Song YH, et al. Clinical study of comparison between modified type and traditional type of percutaneous dilatational tracheostomy [J]. *Chin J Crit Care Med*, 2003, 23 (4): 265-265. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2003.04.029.
- [9] 侯大鹏, 韩承河, 王婧, 等. 经皮扩张气管切术并发症的回顾性分析 [J]. *中国急救医学*, 2006, 26 (6): 460-461. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2006.06.025.
- Hou DP, Han CH, Wang J, et al. Retrospective analysis of complications of percutaneous dilatation tracheotomy [J]. *Chin J Crit Care Med* 2006, 26 (6): 460-461. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2006.06.025.
- [10] 亢宏山, 白艳, 王文娟, 等. 重症监护病房危重患者经皮扩张与传统气管切术应用效果的比较 [J]. *中华危重病急救医学*, 2013, 25 (3): 179-180. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.03.016.
- Kang HS, Bai Y, Wang WJ, et al. Comparison of effect of percutaneous dilation and traditional tracheotomy in critically ill patients in intensive care unit [J]. *Chin Crit Care Med*, 2013, 25 (3): 179-180. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.03.016.
- [11] 秦枫, 豆欣蔓, 牟成华, 等. 经皮旋转扩张气管切术在重症监护病房临床应用的系统评价 [J]. *中华危重病急救医学*, 2014, 26 (12): 895-900. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.12.010.
- Qin F, Dou XM, Mou CH, et al. A systematic review of clinical application of Percu Twist tracheostomy in intensive care unit [J]. *Chin Crit Care Med*, 2014, 26 (12): 895-900. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.12.010.
- [12] Frova G, Quintel M. A new simple method for percutaneous tracheostomy: controlled rotating dilation. A preliminary report [J]. *Intensive Care Med*, 2002, 28 (3): 299-303. DOI: 10.1007/s00134-002-1218-5.

(收稿日期: 2016-11-16)

## • 科研新闻速递 •

### 神经肌肉阻滞剂对中度至重度 ARDS 跨肺压的影响

为探讨神经肌肉阻断剂(NMBA)对急性呼吸窘迫综合征(ARDS)的疗效及其对呼吸力学,特别是跨肺压(PL)的影响,近期法国学者进行了一项前瞻性随机对照研究,研究对象为发病 48 h 内的中度至重度 ARDS 患者。所有患者均经食道导管进行食道压监测并随访 48 h。中度 ARDS 患者随机分为接受和不接受顺苯磺酸阿曲库铵连续治疗 48 h 两组;重度 ARDS 患者未接受随机化分组,均接受顺苯磺酸阿曲库铵治疗。研究期间持续评估各组患者氧合和呼吸力学指标的变化,包括吸气末和呼气末 PL 及驱动压,并计算  $\Delta PL$ (吸气末 PL-呼气末 PL)。结果显示,共 30 例患者纳入分析,中度 ARDS 组 24 例,重度 ARDS 组 6 例。在中度和重度 ARDS 患者中, NMBA 治疗均可显著改善氧合,并伴随平台压和总呼气末正压(PEEP)降低;在中度 ARDS 患者中,接受 NMBA 治疗组吸气末和呼气末 PL 均高于未接受 NMBA 治疗组,但 NMBA 治疗对驱动压和  $\Delta PL$  均无影响。研究者得出结论: NMBA 对中度 ARDS 患者可产生有益作用,至少可部分降低呼吸做功。

喻文, 罗红敏, 编译自《Intensive Care Med》, 2016-12-24(电子版)

### 结合 PEEP 的氧合评价对特发性肺纤维化急性加重期患者预后的评估: 一项回顾性队列研究

特发性肺纤维化急性加重期(AE-IPF)具有与急性呼吸窘迫综合征(ARDS)相似的病理生理特征,是一种严重疾病状态。ARDS 柏林新定义引入呼气末正压(PEEP)评价气体交换情况,对短期病死率具有较好的预测价值。近期有学者进行了一项回顾性队列研究,旨在评估 PEEP 治疗对 AE-IPF 患者预后的预测价值。该研究纳入 2007 年至 2015 年诊断为 AE-IPF 的 62 例患者,观察 PEEP 治疗前和治疗后 30 min 氧合指数( $PaO_2/FiO_2$ )的变化;评估  $PaO_2/FiO_2$  和 PEEP 对预后的预测价值。根据 ARDS 柏林新定义,将 AE-IPF 患者分为重症组( $PaO_2/FiO_2 \leq 300$  mmHg, 1 mmHg=0.133 kPa)和非重症组( $PaO_2/FiO_2 > 300$  mmHg)。结果显示,所有患者均在第 1 天接受机械通气治疗,应用 PEEP 治疗后 30 min,  $PaO_2/FiO_2$  较治疗前显著增加(mmHg: 237.5 比 425.5,  $P < 0.001$ )。多变量 Cox 回归分析显示,肺腺癌相关抗原 KL-6 [风险比(HR)=1.239, 95% 可信区间(95%CI)=1.050~1.461,  $P=0.011$ )、D-二聚体(HR)=1.039, 95%CI=1.015~1.064,  $P=0.001$ )、支气管肺泡灌洗液中性粒细胞比例(HR)=1.015, 95%CI=1.003~1.027,  $P=0.017$ )和重度 AE-IPF(HR)=3.233, 95%CI=1.503~6.957,  $P=0.003$ )对 90 d 存活率有预测价值。因此研究者得出结论:结合 PEEP 的氧合评价可能对预测 AE-IPF 患者短期病死率有价值。

喻文, 罗红敏, 编译自《Clin Respir J》, 2016-12-27(电子版)