

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2019.13.017

文章编号: 1005-8982(2019)13-0088-06

## 低年资医生应用可视喉镜行气管插管的有效性 及安全性研究

武翔<sup>1</sup>, 郑晶晶<sup>2</sup>, 范红娜<sup>2</sup>, 张铁铮<sup>2</sup>

(1. 锦州医科大学, 辽宁 锦州 121000; 2. 沈阳军区总医院, 辽宁 沈阳 110000)

**摘要:** **目的** 对比低年资医生应用可视喉镜和直接喉镜行气管插管的有效性及其安全性。**方法** 选取2016年4月—2018年2月沈阳军区总医院择期手术拟行全身麻醉气管插管患者240例, ASA I~III级, 分为非困难气道组与疑似困难气道组, 每组120例。亚组内随机分为直接喉镜组(D组)和可视喉镜组(V组)。患者入室后常规监测生命体征, 建立外周静脉通路。在盐酸右美托咪定镇静及利多卡因充分表面麻醉下由气道专家行直接喉镜暴露分级(C~L分级)评估, 剔除C~L分级IV级的患者。所有患者行标准化全身麻醉, 气管插管由有3~5年临床经验的麻醉医生(以下均称低年资医生)完成。观察并记录一次性气管插管的成功率、插管时间、C~L分级、术后并发症发生率及插管前后血流动力学变化。**结果** ①非困难气道组: 直接喉镜与可视喉镜的一次性插管成功率、插管时间、C~L分级、术后并发症发生率、血流动力学变化比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。②疑似困难气道组: 可视喉镜的一次性插管成功率高于直接喉镜, 插管时间、C~L分级及术后并发症发生率低于直接喉镜, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。血流动力学变化趋势差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 对疑似困难气道患者行择期气管插管, 低年资医生使用可视喉镜的有效性和安全性均优于直接喉镜。

**关键词:** 气管插管; 直接喉镜; 可视喉镜; 困难气道

**中图分类号:** R614

**文献标识码:** A

## Efficacy and safety of with video laryngoscope guided tracheal intubation by junior doctors

Xiang Wu<sup>1</sup>, Jing-jing Zheng<sup>2</sup>, Hong-na Fan<sup>2</sup>, Tie-zheng Zhang<sup>2</sup>

(1. Department of Anesthesia, Jinzhou Medical University, Jinzhou, Liaoning 121000, China;

2. Department of Anesthesia, The General Hospital of Shenyang Military, Shenyang, Liaoning 110000, China)

**Abstract:** **Objective** To evaluate efficacy and safety of video laryngoscope guided tracheal intubation by junior doctors. **Methods** Totally 240 cases of general anesthesia with American Society of anesthesiologists (ASA) I-III were performed tracheal intubation. Patients were divided into non-difficult airway group and suspected difficult airway group ( $n = 120$ ). Patients in either group were randomly sub-grouped as group D and subgroup V. In subgroup D, patients received direct laryngoscope guided tracheal intubation, and patients in group V received video laryngoscope guided tracheal intubation. Peripheral venous access was established after patients' admission, and vital signs were monitored routinely. Under sedation with dexmeimidine hydrochloride and full topical anesthesia with lidocaine, Cormach-Lehane (C-L) grading was done by airway experts using direct laryngoscopy. All patients underwent standardized general anesthesia. anesthesiologists with 3-5 years of clinical experience were identified as junior doctors. Success rate, intubation time, C-L gradation, the incidence of postoperative

收稿日期: 2019-01-04

[通信作者] 张铁铮, E-mail: tzhang@hotmail.com

complications, and hemodynamic changes before and after tracheal intubation were observed and recorded during tracheal intubation. **Results** No statistical significant difference in success rate, intubation time, C-L gradation, postoperative complication rate or hemodynamics changes were identified between direct laryngoscope and video laryngoscope in non-difficult airway group ( $P > 0.05$ ). In suspected difficult airway group, success rate of one-time intubation was increased while intubation time, C-L gradation and incidence of postoperative complications were decreased significantly with visual laryngoscope when compared with those using direct laryngoscope ( $P < 0.05$ ). No statistical significant difference in hemodynamics changes was identified between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusions** Video laryngoscope is safe and effective way for tracheal intubation in patients with suspected difficult airway.

**Keyword:** endotracheal intubation; direct laryngoscope; video laryngoscope; difficult airway

气道管理是麻醉工作中救治生命的核心技术, 气管插管则是气道管理最基本的方法。喉镜技术无疑是气管插管最常用的技术。伴随可视化技术的发展, 目前可视喉镜应用愈来愈普及。理论上可视喉镜应具有更好的有效性及安全性, 尤其对于低年资医生, 即临床工作经验不足 5 年的医生而言。然而, 目前有关直接喉镜与可视喉镜的临床研究结论并不一致<sup>[1-2]</sup>, 甚至于国内外相关指南的意见也不一致。基于此, 本研究通过单中心随机对照临床研究, 对比分析低年资医生应用可视喉镜与直接喉镜行气管插管的有效性及安全性, 旨在为可视喉镜的临床应用及普及提供支持。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2016 年 4 月—2018 年 2 月沈阳军区总医院择期手术拟行全身麻醉(以下简称全麻)气管插管患者(伦理委员会批号: K2017-30), 分为非困难气道组和疑似困难气道组各 120 例。非困难气道组入选标准: ASA I ~ III 级, 年龄 18 ~ 69 岁, 排除有明显困难气道指征者、颈椎不稳定患者、体重指数(BMI)  $> 35 \text{ kg/m}^2$  患者。疑似困难气道组纳入标准: ASA I ~ III 级, 年龄 18 ~ 69 岁, 具有可预测困难插管危险因素 2 项以上者: 有困难气道病史, BMI  $> 35 \text{ kg/m}^2$ ; Mallampati 分级 III、IV 级; 张口度  $< 3 \text{ cm}$ ; 甲颏距离  $< 6.5 \text{ cm}$ ; 上颌后缩等。两组患者均需排除: 婚育期及妊娠试验阳性患者; 药物过敏或不能耐受全麻用药诱导剂量者; 重要脏器疾病; 拒绝参加试验者。两组患者根据所应用喉镜不同, 按随机数字表法分为 2 个亚组: 直接喉镜组(D 组)和可视喉镜组(V 组)。

### 1.2 方法

1.2.1 麻醉方法 常规监测血氧饱和度( $\text{SpO}_2$ )、心电

图(ECG)和有创血压(IBP), 建立外周静脉通路, 半开放面罩吸氧。术前 10 min 泵注盐酸右美托咪定(恒瑞医药股份有限公司, 批号 170926BP)  $1 \text{ ml}/(\text{kg} \cdot \text{h})$  充分镇静, 并配合盐酸利多卡因(遂成药业股份有限公司, 批号: 31801122)咽喉部表面麻醉, 由气道专家行 C ~ L 分级评估, 剔除 C ~ L 分级 IV 级的患者。C ~ L 分级 I、II 级的患者选择快速序贯诱导, C ~ L 分级 III 级的患者选择保留自主呼吸的序贯诱导, 诱导用药剂量按标准体重计算: 丙泊酚  $1 \sim 2 \text{ mg/kg}$  (广东嘉博制药有限公司, 批号 SA160907), 舒芬太尼  $0.4 \sim 0.6 \mu\text{g/kg}$  (人福医药股份有限公司, 批号 1170501), 罗库溴铵  $0.5 \text{ mg/kg}$  (仙琚制药股份有限公司, 批号 170605)。术中采用丙泊酚和瑞芬太尼持续静注, 间断吸入七氟烷维持麻醉。

1.2.2 插管方法 气管插管由低年资医生在气道专家的指导下完成。根据事先准备的封袋选择气管插管工具。气管导管表面均匀涂抹复方利多卡因乳膏, 待肌松满意后持喉镜沿右侧口角置入, 确定气管插管进入声门, 退出喉镜并连接麻醉机行机械通气。以双肺听诊及呼气末二氧化碳分压( $\text{PETCO}_2$ )波形确认插管成功。每位患者 3 次插管尝试失败即由气道专家改用纤支镜插管。若期间出现  $\text{SpO}_2$  下降至 90%, 立即停止插管行人工面罩辅助通气。

1.2.3 观察指标 术前访视记录患者一般情况及基础气道情况。记录患者静卧后 10 min ( $T_0$ )、麻醉诱导( $T_1$ )、插管即刻( $T_2$ )、插管后 1 min ( $T_3$ )、插管后 2 min ( $T_4$ )、插管后 3 min ( $T_5$ )、插管后 5 min ( $T_6$ ) 各时间点平均动脉压(MAP)、心率(HR)、 $\text{SpO}_2$ , 插管过程中记录患者插管时间(从喉镜置入口腔开始到插管成功或放弃原定计划改用纤支镜气管插管为止, 单次插管时间不超过 60 s)、插管次数及 C ~ L 分级, 术后 3 d 随访患者是否有与插管有关的并发症, 包括出血、血肿、

声音嘶哑、咽喉部疼痛、牙齿脱落等。

### 1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 统计软件,采用 K-S 检验数据正态性,计量资料以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,组间比较采用独立样本  $t$  检验,多时间点比较采用重复测量设计的方差分析;计数资料用率(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 分组及纳入情况

非困难气道组 120 例,插管失败 0 例,失访 8 例,纳入研究例数分别为直接喉镜组 57 例,可视喉镜组 55 例。120 例疑似困难气道组患者,C ~ L 分级 I、II 和 III 级患者例数分别为 36、53 和 27,剔除 C ~ L 分级 IV 级患者 4 例,插管失败 4 例,失访 3 例,纳入研究例数分别为直接喉镜组 53 例,可视喉镜组 56 例。

### 2.2 一般情况

患者一般情况比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

### 2.3 气道情况

术前基础气道情况评估,组间比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2。

### 2.4 非困难气道组气管插管情况

非困难气道组的 D 组和 V 组的一次性插管成功率、插管时间和 C ~ L 分级比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 3。

表 1 一般情况比较

组别	<i>n</i>	男/女/ 例	年龄/ (岁, $\bar{x} \pm s$ )	身高/ (cm, $\bar{x} \pm s$ )	体重/ (kg, $\bar{x} \pm s$ )
非困难气道组					
D 组	57	30/27	49.8 $\pm$ 12.8	165.2 $\pm$ 15.2	68.3 $\pm$ 14.6
V 组	55	27/28	48.6 $\pm$ 11.9	167.1 $\pm$ 13.5	69.6 $\pm$ 12.8
$\chi^2/t$ 值		0.140	0.884	-1.878	-1.470
<i>P</i> 值		0.708	0.377	0.061	0.142
疑似困难气道组					
D 组	53	25/28	51.2 $\pm$ 11.5	159.3 $\pm$ 14.6	70.4 $\pm$ 13.7
V 组	56	27/29	50.2 $\pm$ 15.0	160.5 $\pm$ 16.3	69.4 $\pm$ 15.6
$\chi^2/t$ 值		0.000	0.819	-1.938	1.375
<i>P</i> 值		0.991	0.413	0.053	0.170

### 2.5 疑似困难气道组气管插管情况

疑似困难气道组 D 组和 V 组一次性插管成功率、插管时间和 C ~ L 分级比较,差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 8.952, P = 0.003; t = 19.738, P = 0.000; \chi^2 = 4.209, P = 0.040$ )。见表 4。

不同可预测困难插管因素中,除张口度  $< 3$  cm 的患者使用不同喉镜插管,其一次性插管成功率差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ) 外;其他困难气管插管因素患者的可视喉镜一次性插管成功率高于直接喉镜,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 5。

表 2 术前气道情况比较

组别	<i>n</i>	开口度/ (cm, $\bar{x} \pm s$ )	甲颏距离/ (cm, $\bar{x} \pm s$ )	Mallampati 评分 ( $\bar{x} \pm s$ )	BMI $> 35$ kg/m <sup>2</sup> / 例	下颌后缩/ 例	困难气管插管病史/ 例
非困难气道组							
D 组	57	4.9 $\pm$ 0.7	7.2 $\pm$ 2.1	4.3 $\pm$ 0.7	4	2	0
V 组	55	5.1 $\pm$ 1.1	7.0 $\pm$ 1.8	4.4 $\pm$ 1.3	6	4	0
$\chi^2/t$ 值		-0.956	1.518	-0.809	0.524	0.795	-
<i>P</i> 值		0.344	0.134	0.423	0.469	0.373	-
疑似困难气道组							
D 组	53	2.5 $\pm$ 1.0	5.6 $\pm$ 1.2	3.1 $\pm$ 1.1	13	14	9
V 组	56	2.6 $\pm$ 0.8	6.0 $\pm$ 0.9	3.2 $\pm$ 0.8	15	11	12
$\chi^2/t$ 值		-0.375	-1.777	-0.192	0.073	0.707	0.583
<i>P</i> 值		0.711	0.081	0.849	0.787	0.401	0.445

表 3 非困难气道组气管插管情况比较

组别	n	一次插管成功率 / %	插管时间 / (s, $\bar{x} \pm s$ )	C-L 分级 ( I / II / III / IV ) / 例
D 组	57	89.5	30.1 ± 5.3	29/21/5/2
V 组	55	90.9	29.3 ± 4.5	35/18/2/0
$\chi^2$ 值		0.065	0.194	3.576
P 值		0.799	0.847	0.059

表 4 疑似困难气道组气管插管情况比较

组别	n	一次性插管成功率 / %	插管时间 / (s, $\bar{x} \pm s$ )	C-L 分级 ( I / II / III / IV ) / 例
D 组				
I 级	17	94.1	37.6 ± 7.5	8/9/0/0
II 级	28	53.6	48.6 ± 5.2	0/14/14/0
III 级	8	12.5	69.3 ± 8.1	0/0/2/6
合计	53	60.3	48.2 ± 5.8	8/23/16/6
V 组				
I 级	19	100	27.9 ± 5.9	17/2/0/0
II 级	23	100	38.7 ± 7.7	0/19/4/0
III 级	14	42.9	42.1 ± 5.3	0/0/13/1
合计	56	85.7 <sup>†</sup>	35.9 ± 6.2 <sup>†</sup>	17/21/17/1 <sup>†</sup>

注: † 与 D 组比较, P < 0.05

表 5 疑似困难气道组不同困难气管插管因素一次性插管成功率比较 %

组别	n	张口度	甲颏距离	Mallampati III、IV 级	BMI > 35 kg/m <sup>2</sup>	下颌后缩	困难气管插管病史
D 组	53	48.3	55.1	42.9	60.1	47.3	43.7
V 组	56	66.5	89.6	73.8	85.3	79.4	72.8
$\chi^2$ 值		2.322	8.445	6.479	4.68	6.277	4.559
P 值		0.128	0.003 <sup>†</sup>	0.011 <sup>†</sup>	0.031 <sup>†</sup>	0.012 <sup>†</sup>	0.034 <sup>†</sup>

注: † 与 D 组比较, P < 0.05

表 6 血流动力学变化 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	
MAP/mmHg									
非困难气道组	D 组	57	87.3 ± 5.7	84.5 ± 6.1	86.3 ± 4.9	90.0 ± 5.3	88.4 ± 4.9	87.6 ± 5.2	87.7 ± 5.6
	V 组	55	87.9 ± 6.1	85.7 ± 5.5	88.3 ± 5.3	93.4 ± 4.7	90.4 ± 6.1	89.1 ± 6.3	88.7 ± 5.3
疑似困难气道组	D 组	53	88.7 ± 6.1	84.9 ± 7.2	86.2 ± 6.8	90.6 ± 6.9	93.8 ± 5.9	92.8 ± 8.0	93.5 ± 7.4
	V 组	56	88.2 ± 6.7	85.0 ± 7.0	85.8 ± 5.9	87.4 ± 7.3	89.5 ± 6.4	88.6 ± 7.2	87.2 ± 6.8

## 2.6 血流动力学变化

非困难气道组: D 组与 V 组不同时点的 MAP、HR、SpO<sub>2</sub> 比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点的 MAP 无差异 ( $F = 2.837, P = 0.079$ ), HR、SpO<sub>2</sub> 有差异 ( $F = 7.285$  和  $27.552, P = 0.003$  和  $0.000$ ); ②两组 MAP、HR、SpO<sub>2</sub> 无差异 ( $F = 1.538, 2.726$  和  $6.733, P = 0.250, 0.137$  和  $0.320$ )。③两组的 MAP、HR、SpO<sub>2</sub> 变化趋势无差异 ( $F = 0.146, 0.523$  和  $1.549, P = 0.888, 0.630$  和  $0.228$ )。见表 6。

疑似困难气道组: 两组不同时点的 MAP、HR、SpO<sub>2</sub> 比较采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点的 MAP、SpO<sub>2</sub> 无差异 ( $F = 3.035$  和  $1.627, P = 0.120$  和  $0.218$ ), HR 有差异 ( $F = 22.025, P = 0.000$ ) ②两组 MAP 无差异 ( $F = 1.650, P = 0.235$ ), HR、SpO<sub>2</sub> 有差异 ( $F = 19.037$  和  $105.366, P = 0.002$  和  $0.000$ )。③两组 MAP、HR、SpO<sub>2</sub> 变化趋势无差异 ( $F = 0.740, 1.550$  和  $1.376, P = 0.620, 0.223$  和  $0.278$ )。见表 6。

## 2.7 术后并发症比较

非困难气道组 D 组和 V 组术后并发症的总发生率分别为 36.8% 与 34.5%, 差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 1.427, P = 0.232$ )。疑似困难气道组 D 组和 V 组术后并发症的总发生率分别为 67.9% 与 30.3%, 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 15.383, P = 0.000$ )。见表 7。

续表 6

组别		<i>n</i>	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>
HR/(次/min)									
非困难气道组	D 组	57	78.3 ± 14.6	74.9 ± 15.2	75.7 ± 16.7	80.2 ± 14.5	87.4 ± 15.2	81.8 ± 13.8	82.6 ± 14.6
	V 组	55	76.7 ± 15.3	71.8 ± 14.7	76.3 ± 16.0	77.4 ± 13.9	82.8 ± 14.5	76.4 ± 13.5	78.9 ± 15.3
疑似困难气道组	D 组	53	80.7 ± 15.9	77.2 ± 17.2	78.4 ± 15.9	86.1 ± 16.2	90.9 ± 17.0	88.8 ± 17.2	87.8 ± 16.5
	V 组	56	79.5 ± 14.8	74.5 ± 11.7	75.6 ± 14.2	80.6 ± 15.3	83.3 ± 14.8	82.4 ± 15.5	82.8 ± 16.7
SpO <sub>2</sub> %									
非困难气道组	D 组	57	97.4 ± 1.3	99.4 ± 1.2	99.2 ± 0.8	98.0 ± 0.7	98.4 ± 1.1	98.7 ± 1.3	99.2 ± 0.8
	V 组	55	97.8 ± 0.7	99.3 ± 1.3	99.0 ± 1.1	98.4 ± 1.0	98.9 ± 1.4	99.3 ± 1.9	99.7 ± 0.8
疑似困难气道组	D 组	53	98.9 ± 0.9	98.5 ± 1.0	99.1 ± 1.3	98.7 ± 1.7	98.7 ± 0.8	99.0 ± 1.1	98.2 ± 1.8
	V 组	56	99.1 ± 0.9	99.0 ± 1.2	99.5 ± 0.9	99.2 ± 0.8	99.3 ± 1.0	99.2 ± 0.8	99.4 ± 1.5

表 7 术后并发症的比较 例

组别	<i>n</i>	喉镜片 上血迹	插管中 缺氧	插管中 喉痉挛	术后咽痛 或嘶哑	合计
非困难 气道组						
D 组	57	7	3	0	11	21
V 组	55	5	2	0	12	19
疑似困难 气道组						
D 组	53	11	13	3	9	36
V 组	56	4	5	1	7	17 <sup>†</sup>

注: † 与亚组内 D 组比较,  $P < 0.05$

### 3 讨论

气道管理是临床麻醉工作中的一项重要技术, 麻醉中因气道管理问题而导致的死亡占 30% 以上<sup>[3]</sup>, 与呼吸管理不善相关的严重脑损伤或死亡占 85% 以上<sup>[4]</sup>。既往研究表明, 临床工作中困难气道的总体发生率约为 6% ~ 10%<sup>[5]</sup>, 喉镜暴露困难发生率 1.5% ~ 13.0%<sup>[1]</sup>, 插管困难发生率为 1.3% ~ 3.8%<sup>[5]</sup>。表明气管插管安全有效地实施、成功建立气道具有重要的临床意义。

19 世纪以来, 直接喉镜一直是气管插管不可或缺的工具<sup>[6]</sup>, 但也有着不可忽视的缺点, 如视野不清晰, 操作人员技术要求高等。与之相比, 可视喉镜具有优化声门视图、不要求口、咽、喉三轴重合、降低 C-L 分级等特点<sup>[7-8]</sup>。因此, 理论上可视喉镜与直视喉镜相比应该更加安全有效。然而, 有关可视喉镜的推荐应用, 各个研究结论不一<sup>[9-10]</sup>。有限的荟萃分析至今亦无相对一致的结论<sup>[1-2]</sup>。目前, 2013 ASA 困难气道管理指南未

将可视喉镜作为气管插管的首选技术, 而是建议在常规直接喉镜尝试失败后再选择可视喉镜。2015 DAS 成人未预料的困难气道管理指南和 2017 CSA 困难气道管理指南则建议直接喉镜或可视喉镜均可作为气管插管的首选工具。其原因与临床证据不足直接相关。

临床工作中, 低年资医生是完成气管插管操作的重要群体。既往研究发现, 低年资医生使用可视喉镜行气管插管的一次性插管成功率高于直接喉镜<sup>[11]</sup>。本次研究表明, 相比直接喉镜, 低年资医生使用可视喉镜为非困难气道患者行气管插管, 各终点指标均无差异, 但不劣于直接喉镜。疑似困难气道患者使用可视喉镜行气管插管, 一次性插管成功率高于直接喉镜, 插管时间减少, 患者 C ~ L 分级 I、II 级者占总患者人数 86%。对比直接喉镜组, 可视喉镜有效性提高。但对张口度过小的患者而言, 可视喉镜置入口腔较直接喉镜困难, 插管时间延长, 一次插管成功率并不优于直接喉镜。此原因可能与镜片设计相关。

两组患者插管前后血流动力学变化无差异, 但可视喉镜对心率影响更小。疑似困难气道组可视喉镜术后并发症的发生率远低于直接喉镜。其可能原因是可视喉镜前端呈 90° 弯曲, 且距尖端 3 cm 处设置有摄像头, 无需大力向上提拉会咽部便可看清咽喉结构, 清楚暴露声门<sup>[12]</sup>, 更由于其外接显示器, 有利于气道专家指导教学, 减少直视下组织损伤、刺激更小<sup>[6]</sup>, 提示可视喉镜的安全性更佳。

疑似困难气道患者择期气管插管中, 低年资医生使用可视喉镜的有效性和安全性均优于直视喉镜。可视喉镜可作为疑似困难气道患者气管插管更理想的工具。

## 参 考 文 献:

- [1] LEWIS M, KERAMATI S, BENUMOF J L, et al. What is the best way to determine oropharyngeal classification and mandibular space length to predict difficult laryngoscopy[J]. *Anesthesiology*, 1994, 81(1): 69-75.
- [2] GRIESDALE D E, LIU D, MCKINNEY J, et al. Glidescope video-laryngoscopy versus direct laryngoscopy for endotracheal intubation: a systematic review and metaanalysis[J]. *Can J Anaesth*, 2012, 59(1): 41-52.
- [3] KAPLAN M B, WARD D S, BERCI G. A new video laryngoscope: an aid to intubation and teaching[J]. *J Clin Anesth*, 2002, 14(8): 620-626.
- [4] YAKUSHIJI H, GOTO T, SHIRASAKA W, et al. Associations of obesity with tracheal intubation success on first attempt and adverse events in the emergency department: an analysis of the multicenter prospective observational study in Japan[J]. *PLoS One*, 2018, 13(4): e0195938.
- [5] LANGERON O, MASSO E, HURAUX C, et al. Prediction of difficult mask ventilation[J]. *Anesthesiology*, 2000, 92(5): 1229-1236.
- [6] SAKLES J C, RODGERS R, KEIM S M. Optical and video laryngoscopes for emergency airway management[J]. *Intern Emerg*, 2008, 3(2): 139-143.
- [7] LU Y, JIANG H, ZHU Y S. Airtraq laryngoscope versus conventional Macintosh laryngoscope: a systematic review and meta-analysis[J]. *Anaesthesia*, 2011, 66(12): 1160-1167.
- [8] ABDALLAH R, GALWAY U, YOU J, et al. A randomized comparison between the pentax AWS video laryngoscope and the Macintosh laryngoscope in morbidly obese patients[J]. *Anesth Analg*, 2011, 113(5): 1082-1087.
- [9] YUMUL R, ELVIR-LAZO O L, WHITE P F, et al. Comparison of three video laryngoscopy devices to direct laryngoscopy for intubating obese patients: a randomized controlled trial[J]. *J Clin Anesth*, 2016, 31(3): 71-77.
- [10] MARREL J, BLANC C, FRASCAROLO P, et al. Videolaryngoscopy improves intubation condition in morbidly obese patients[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2007, 24(12): 1045-1049.
- [11] HOWARD-QUIJANO K J, HUANG Y M, MATEVOSIAN R, et al. Video-assisted instruction improves the success rate for tracheal intubation by novices[J]. *Br J Anaesth*, 2008, 101(4): 568-572.
- [12] MAGALHÃES E, OLIVEIRAMARQUES F, SOUSA GOVÊIA C, et al. Use of simple clinical predictors on preoperative diagnosis of difficult endotracheal intubation in obese patients[J]. *Braz J Anesthesiol*, 2013, 63(3): 262-266.

(王荣兵 编辑)