

## 加强型喉罩与气管导管在鼻内窥镜手术中 血流动力学和呼吸动力学比较

李彩霞<sup>1</sup> 沈霞<sup>2</sup> 陈莲华<sup>2Δ</sup>

(<sup>1</sup>复旦大学附属金山医院麻醉科 上海 200540; <sup>2</sup>复旦大学附属眼耳鼻喉医院麻醉科 上海 200032)

**【摘要】** 目的 比较加强型喉罩和气管导管用于鼻内窥镜手术中对血流动力学及呼吸动力学的影响。方法 拟在全身麻醉下择期行鼻内窥镜手术的患者 46 例(ASA)随机分为气管插管组(TI,  $n = 23$ )和喉罩组(FRLMA,  $n = 23$ )。麻醉诱导分别置入气管内导管或喉罩。记录诱导前、诱导后、插管后即刻、拔管前 5 min、拔管后即刻的平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、心率(heart rate, HR)和脉搏氧饱和度( $SpO_2$ )；麻醉诱导后 5、10、15 min 记录呼吸动力学指标:吸气峰压(PIP)、吸气平台压( $P_{plateau}$ )、平均气道压( $P_{mean}$ )、呼气末正压(PEEP)、吸气峰流速( $FI_{max}$ )、呼气峰流速( $FE_{max}$ )、呼末二氧化碳分压( $P_{Et}CO_2$ )和动脉血气；以及术后误吸、呛咳、咽部疼痛、声嘶、肌肉酸痛、喉罩不密封等指标。结果 插管(喉罩)和拔管(喉罩)后 TI 组 MAP, HR 均高于 LMA 组, 有统计学差异( $P < 0.05$ )；TI 组 PIP、 $P_{plateau}$ 、 $P_{mean}$ 、 $V_D/V_T$  高于 FRLMA 组, 有统计学差异( $P < 0.05$ )；TI 组咽痛、呛咳和肌肉酸痛发生率高于 FRLMA 组( $P < 0.05$ )。结论 喉罩的应用较好地适应了鼻内窥镜手术的需要。其血流动力学稳定, 呼吸动力学平稳, 不使用去极化肌松药, 减少肌肉酸痛, 有利于术后恢复；苏醒期血流动力学平稳, 无明显呛咳, 出血少；术后咽痛率低, 舒适度提高。

**【关键词】** 加强型喉罩；呼吸动力学；血流动力学；鼻内窥镜术

**【中图分类号】** R 614.2<sup>+</sup>1 **【文献标志码】** B

### The comparison of hemodynamics and respiratory mechanics between flexible reinforced laryngeal mask airway and tracheal intubation in functional endoscopic sinus surgery

LI Cai-xia<sup>1</sup>, SHEN Xia<sup>2</sup>, CHEN Lian-hua<sup>2Δ</sup>

(<sup>1</sup>Department of Anesthesiology, Jinshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200540, China;

<sup>2</sup>Department of Anesthesiology, Eye Ear Nose and Throat Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China)

**【Abstract】** **Objective** To compare the hemodynamics and respiratory mechanics between flexible reinforced laryngeal mask airway (FRLMA) and tracheal intubation (TI) in functional endoscopic sinus surgery. **Methods** Forty-six patients (ASA) scheduled for selective functional endoscopic sinus surgery under general anesthesia were allocated randomly to either flexible reinforced laryngeal mask airway group (FRLMA,  $n = 23$ ) or tracheal intubation group (TI,  $n = 23$ ) with mechanical ventilation. MAP and HR were recorded before anesthesia induction, before intubation, after intubation immediately, before extubation and after extubation immediately. Parameters for respiratory mechanics included peak inspiratory pressure (PIP), plateau airway pressure ( $P_{plateau}$ ), mean airway pressure ( $P_{mean}$ ), positive end expiratory pressure (PEEP), peak inspiratory flow ( $FI_{max}$ ), peak expiratory flow ( $FE_{max}$ ), and end tidal  $CO_2$  ( $P_{Et}CO_2$ ). All of the above indicators were recorded 5, 10 and 15 minutes after intubation. Meanwhile, arterial gas analysis was examined. Complications such as aspiration, coughing, pharyngeal pain, hoarseness, muscular soreness and unseal of FRLMA were followed up 24 hours after extubation. **Results** MAP and HR were significantly higher in group TI than those in group FRLMA after intubation and extubation ( $P < 0.05$ ). PIP,  $P_{plateau}$ ,  $P_{mean}$

<sup>Δ</sup>Corresponding author E-mail: chenlianhua@vip.citiz.net

and  $V_D/V_T$  were significantly higher in group TI than those in group FRLMA ( $P < 0.05$ ). Complications such as coughing, pharyngeal pain and muscular soreness were significantly lower in FRLMA group than that in TI group ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** The application of FRLMA on functional endoscopic sinus surgery is a simply handling method, with minor laryngeal stimulation during intubation and extubation, more stable hemodynamics, reliable respiratory mechanics and low incidence of postoperative upper airway complications.

**【Key words】** flexible reinforced laryngeal mask airway; respiratory mechanics; hemodynamics; functional endoscopic sinus surgery

鼻内窥镜手术具有损伤小、术野清晰和操作方便等优势,术中要求血流动力学平稳以提供相对无血的手术野,麻醉方式宜选择人工气道下全麻以防血液流入气道。为了尽可能减少误吸的风险,一般在患者完全苏醒后才拔除气管导管,而在这种情况会引起较强的心血管反应,导致手术部位再出血,增加了误吸的风险。而喉罩是运用生物工程技术结合人体口咽部的解剖曲度和特点设计而成,插管、拔管时血流动力学稳定,并发症少,目前已经在全世界范围内广泛应用<sup>[1]</sup>。加强型喉罩(flexible reinforced laryngeal mask airway, FRLMA)是由与经典喉罩相同的通气罩和更长、直径相对较小、可弯曲钢丝加强的通气管构成,其通气管可根据手术需要随意向任意方向弯曲,应用于鼻内窥镜手术不妨碍术者操作。国内外就其在鼻内窥镜手术中的应用有一定的研究,但关于加强型喉罩在鼻内窥镜手术中的血流动力学和呼吸动力学研究较少<sup>[2]</sup>。本研究目的主要是在鼻内窥镜手术中加强型喉罩与气管导管在血流动力学及呼吸动力学方面进行比较,评估其在临床中的使用价值。

## 资料和方法

**研究对象** 美国麻醉医师协会(ASA)体格情况分级。择期行鼻内窥镜手术的患者46例,年龄18~65岁,所有入选患者按纳入顺序编号,采用随机数字表随机分为气管插管组(TI,  $n = 23$ )和加强型喉罩组(FRLMA,  $n = 23$ )。入选标准:所有患者均无明显心肺功能异常,无胃食管反流史,无严重肥胖,近2周无上呼吸道感染。术前禁食12 h,禁饮8 h。患者入室后心电监护,开放静脉。

**麻醉诱导** FRLMA组予芬太尼(宜昌人福药业有限公司,批号080509-1)  $3 \mu\text{g}/\text{kg}$ ,异丙酚  $2.5 \text{ mg}/\text{kg}$ ,1 min后置入加强型喉罩(Flexible™ single use,制造商:The Laryngeal Mask Company Limited, USA); TI组予芬太尼  $3 \mu\text{g}/\text{kg}$ ,异丙酚  $2.5 \text{ mg}/\text{kg}$ ,琥珀胆碱  $1 \text{ mg}/\text{kg}$ ,1 min后进行气管内插管。加强型喉罩选择

标准:男性4号,女性3号,气管导管选择标准:男性7.5 mm、女性7.0 mm。喉罩置入手法和判定成功方法参照文献<sup>[3]</sup>。反之,若存在正压辅助通气时胸廓起伏不明显、呼吸音不对称清晰、颈前区听诊有漏气音或呼气末二氧化碳分压不规整则判为喉罩置入失败需重新置入。

**麻醉维持** 均采用瑞芬太尼  $0.25 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  + 2%七氟醚,新鲜气流量  $1 \text{ L}/\text{min}$ 。术中均不使用肌松药。麻醉机(Drager Primus) IPPV 通气方式:潮气量( $V_T$ )  $8 \text{ mL}/\text{kg}$ ,呼吸频率  $10 \text{ 次}/\text{min}$ , I:E = 1:2,收集呼吸动力学数据后于手术结束前给予氟比洛芬酯  $1 \text{ mg}/\text{kg}$  和阿扎司琼  $10 \text{ mg}$  用于术后镇痛止吐。

**呼吸动力学观察指标** 插管后5、10、15 min分别记录吸气峰压(PIP)、吸气平台压( $P_{\text{plateau}}$ )、平均气道压( $P_{\text{mean}}$ )、呼气末正压(PEEP)、吸气峰流速( $FI_{\text{max}}$ )、呼气峰流速( $FE_{\text{max}}$ )、呼末二氧化碳分压( $P_{\text{Et}}\text{CO}_2$ )。血气分析仪(I-STAT EG7#,血气分析试剂片批号u08093)测动脉血气:动脉二氧化碳分压( $\text{PaCO}_2$ )、动脉氧分压( $\text{PaO}_2$ )。呼吸动力学计算指标:生理死腔占潮气量的比( $V_D/V_T$ )、动态顺应性( $C_{\text{dyn}}$ )、静态顺应性( $C_{\text{st}}$ )、吸气阻力( $R_i$ )、呼气阻力( $R_e$ )和呼吸做功(WOB)根据公式计算所得,计算方法见文献<sup>[4]</sup>。

**血流动力学指标** Dash 4000 监护仪记录诱导前、诱导后、插管后即刻、拔管前5 min、拔管后即刻的MAP、HR。

**其他指标** 手术后拔管前用纤维支气管镜(PENTAX, A01645, JAPAN)观察气管内有无血液;拔管时及其后有无呛咳;术后第2天有无咽部疼痛、声嘶、喉罩密封性、肌肉酸痛不适等情况。

**统计学处理** 所有数据采用Epi Data软件进行录入管理,SPSS 11.5软件进行统计学分析。率的比较采用 $\chi^2$ 检验或确切概率法进行比较,连续性变量的统计分析采用 $t$ 检验或方差分析。重复测量数据的方差分析特别要求满足“球对称”假设。如果满足“球对称”假设,则采用未校正的 $F$ 界值,反之

则对相关观察指标进行校正。

## 结 果

**患者一般情况** 两组患者一般情况比较(表1),两组间年龄、性别、BMI等分布无显著差异。

表1 两组病人一般情况比较

Tab 1 Comparison of general conditions

between two groups ( $n = 23, \bar{x} \pm s$ )

Item	FRLMA	TI	$t$ or $\chi^2$	$P$
Age (year)	41.0 ± 15.9	38.5 ± 15.6	0.544	0.585
Male/Female	11/12	10/13	0.088	0.767
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.8 ± 1.5	21.4 ± 1.8	1.130	0.265

FRLMA: Flexible reinforced laryngeal mask airway group; TI: Tracheal intubation group

**血流动力学指标** 基础心率平均压和诱导后心率两组间无显著差异( $P > 0.05$ ),其余3个时间段和诱导后平均压、心率和平均压气管插管组高于喉罩组( $P < 0.05$ ,表2、3);心率平均压均随着时间的变化而变化( $F = 188.0, P = 0.000$ ),另外时间与分组因素有交互作用,气管插管组呈波动性上升趋势,喉罩组呈波动性下降。

**呼吸动力学指标变化** PIP、 $P_{plateau}$ 、 $P_{mean}$ 、 $V_D/V_T$ 在TI组高于FRLMA组( $P < 0.05$ ,表4)。同组内随时间变化不明显( $P > 0.05$ )。两组PIP、 $P_{mean}$ 趋势无明显变化。

**不良事件的发生情况** 本研究中所有病例喉罩置入一次成功,成功率100%。在拔除喉罩或气管导管时喉罩组分别有1例(4.3%)出现呛咳、2例(8.7%)发生咽痛,明显低于气管插管组( $P <$

0.05)。在气管插管组全部出现或轻或重的呛咳,20例(87.0%)出现咽痛,并且都有肌肉酸痛症状。两组均无明显误吸、声嘶等并发症(表5)。

表2 两组患者之间心率的变化比较

Tab 2 Comparison the changes of heart rate between two groups

( $n = 23, \bar{x} \pm s$ ) (beat/min)

Time	FRLMA	TI	$t$	$P$
Before induced	72.3 ± 8.7	74.5 ± 8.2	1.876	0.094
Before intubation	67.3 ± 6.3	67.9 ± 8.9	0.286	0.776
After intubation	66.8 ± 15.8 <sup>(1)</sup>	104.0 ± 8.8 <sup>(1)</sup>	16.863	0.000
Before extubation	65.1 ± 5.0 <sup>(2)</sup>	81.3 ± 7.0 <sup>(2)</sup>	9.069	0.000
After extubation	65.4 ± 4.3	115.3 ± 14.4	15.880	0.000
Time P (F)	0.000(10.7)	0.000(114.0)		
Group P (F)	0.000(188.0)			
Time × group P (F)	0.000(106.8)			

<sup>(1)</sup> Compared with before intubation in the same group,  $P < 0.05$ ; <sup>(2)</sup> Compared with after intubation in the same group,  $P < 0.05$

表3 两组患者之间平均动脉压的变化

Tab 3 Comparison the changes of MAP between two groups

( $n = 23, \bar{x} \pm s$ ) (MAP, mmHg)

Time	FRLMA	TI	$t$	$P$
Before induced	94.4 ± 7.4	92.9 ± 7.8	1.248	0.218
Before intubation	88.0 ± 6.6	77.4 ± 16.8	4.467	0.000
After intubation	86.5 ± 8.9 <sup>(1)</sup>	107.4 ± 9.5 <sup>(1)</sup>	7.161	0.000
Before extubation	81.1 ± 7.3 <sup>(2)</sup>	85.6 ± 9.0 <sup>(2)</sup>	3.759	0.000
After extubation	84.1 ± 8.2	109.4 ± 14.9	10.296	0.000
Time P (F)	0.000(25.3)	0.000(43.6)		
Group P (F)	0.000(24.0)			
Time × group P (F)	0.000(46.4)			

1 mmHg = 0.133 kPa; <sup>(1)</sup> Compared with before intubation in the same group,  $P < 0.05$ ;

<sup>(2)</sup> Compared with after intubation in the same group,  $P < 0.05$

表4 两组患者之间呼吸动力学指标对比

Tab 4 Comparison of MAP changes between the two groups

( $n = 23, \bar{x} \pm s$ )

Parameter	FRLMA			TI		
	5 min	10 min	15 min	5 min	10 min	15 min
PIP (cmH <sub>2</sub> O)	12.95 ± 1.56 <sup>(1)</sup>	13.22 ± 1.57 <sup>(1)</sup>	13.70 ± 2.32 <sup>(1)</sup>	14.62 ± 2.71	15.24 ± 2.58	15.78 ± 2.52
$P_{plateau}$ (cmH <sub>2</sub> O)	10.76 ± 1.67 <sup>(1)</sup>	10.83 ± 1.71 <sup>(1)</sup>	12.26 ± 2.22 <sup>(1)</sup>	13.96 ± 1.97	13.75 ± 1.91	14.00 ± 2.28
$P_{mean}$ (cmH <sub>2</sub> O)	3.59 ± 0.72 <sup>(1)</sup>	3.62 ± 0.76 <sup>(1)</sup>	3.66 ± 0.83 <sup>(1)</sup>	4.04 ± 0.63	3.99 ± 0.74	4.39 ± 0.89
$C_{pat}$ (mL/cmH <sub>2</sub> O)	50.02 ± 6.67	48.12 ± 5.34	47.94 ± 9.43	40.62 ± 7.72	43.55 ± 7.99	42.60 ± 10.44
$FI_{max}$ (L/min)	17.65 ± 3.33	16.76 ± 3.74	17.35 ± 1.81	17.66 ± 3.31	17.85 ± 2.62	17.61 ± 2.21
$FE_{max}$ (L/min)	33.72 ± 5.66	33.45 ± 5.46	33.56 ± 5.67	37.85 ± 5.97	37.97 ± 5.98	38.89 ± 7.03
$V_D/V_T$	0.17 ± 0.08 <sup>(1)</sup>	0.17 ± 0.06 <sup>(1)</sup>	0.17 ± 0.04 <sup>(1)</sup>	0.21 ± 0.14	0.20 ± 0.12	0.21 ± 0.04
$C_{dyn}$ (mL/cmH <sub>2</sub> O)	44.00 ± 6.56	43.98 ± 6.83	44.21 ± 6.16	39.86 ± 6.72	39.72 ± 6.53	39.08 ± 7.29
$C_{st}$ (mL/cmH <sub>2</sub> O)	50.44 ± 8.74	50.01 ± 8.11	49.39 ± 8.73	45.24 ± 8.49	44.89 ± 8.71	44.43 ± 9.00
$R_i$ (cmH <sub>2</sub> O · l <sup>-1</sup> · s <sup>-1</sup> )	5.11 ± 3.43	5.02 ± 3.24	5.02 ± 2.11	11.22 ± 5.41	10.90 ± 5.37	10.73 ± 5.10
$R_e$ (cmH <sub>2</sub> O · l <sup>-1</sup> · s <sup>-1</sup> )	22.07 ± 6.71	21.75 ± 5.49	21.99 ± 5.20	29.71 ± 18.72	29.36 ± 17.89	28.95 ± 18.53
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	38.33 ± 3.83	38.05 ± 3.89	37.96 ± 4.14	39.68 ± 5.71	39.15 ± 4.93	39.01 ± 2.88
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	497.30 ± 23.87	556.73 ± 55.21	562.87 ± 48.72	496.72 ± 57.64	534.63 ± 54.78	540.57 ± 68.50
WOB (J)	2.33 ± 0.28	2.21 ± 0.35	2.14 ± 0.66	2.55 ± 0.49	2.46 ± 0.73	2.33 ± 0.86

<sup>(1)</sup> Compared with group TI at the same time,  $P < 0.05$

表 5 两组之间不良事件发生情况对比

Tab 5 Complications of the two groups

(n = 23)

Complication		FRLMA (%)	TI (%)	Sum	$\chi^2$	P
Coughing	No	22(95.7)	2(8.7)	24(52.2)	34.848	0.000
	Yes	1(4.3)	21(91.3)	22(47.8)		
Aspiration	No	23(100)	23(100)	46(100)	—	—
	Yes	0(0)	0(0)	0(0)		
Pharyngeal pain	No	21(91.3)	3(13.0)	24(52.2)	22.104	0.000
	Yes	2(8.7)	20(87.0)	22(48.8)		
Hoarseness	No	23(100)	23(100)	46(100)	—	—
	Yes	0(0)	0(0)	0(0)		
Muscular soreness	No	23(100)	23(100)	46(100)	—	—
	Yes	0(0)	0(0)	0(0)		
Seal of the LMA	No	23(100)	23(100)	46(100)	—	—
	Yes	0(0)	0(0)	0(0)		

## 讨 论

鼻内窥镜手术是发展较快的微创技术,近年来全麻下行鼻内窥镜手术越来越受到欢迎,但手术要求麻醉既要有足够的深度又要迅速苏醒,并提供可靠的呼吸道保护,因而麻醉有一定的难度<sup>[5]</sup>。由于术后鼻腔填塞止血纱布,影响了呼吸道的通畅度,一般为了减少误吸的风险,采取患者完全苏醒后才拔除气管导管。但由于患者不易耐管而导致血压、心率的升高,增加了手术部位出血,反而增加了误吸的风险。而喉罩插入容易,插管、拔管时血流动力学稳定,从而减少再出血的可能。Danielsen 等<sup>[2]</sup>报导在 842 例鼻内窥镜手术中应用喉罩进行全身麻醉,效果良好且安全。在本研究中观察到:加强型喉罩在麻醉过程中不仅血流动力学稳定,且对喉和气管无刺激,原因可能是 FRLMA 咽部刺激较轻。

本研究中,选取病例为鼻息肉或鼻窦炎患者。Liu 等<sup>[6]</sup>报导了鼻窦炎与低气道超敏反应具有一定的相关性,对于这一类患者,气管插管是引起气管痉挛的高危因素。由于气管导管插入气道与气管内壁接触,刺激气道内黏膜,会导致气道支气管痉挛,增加气道阻力<sup>[7]</sup>。而喉罩不进入气道,对气管黏膜无刺激,比气管导管更有利于降低气道反应性<sup>[9]</sup>。在本研究中,FRLMA 组气道峰压、气道平台压和平均气道压较 TI 组明显降低,与上述研究相一致,考虑是由于喉罩不进入气道减少了对气道的刺激。然而,也有研究认为喉罩不能降低气道阻力,因为影响气道的因素还有许多<sup>[10]</sup>。气管导管与加强型喉罩的通气管内径相近,对气流影响无明显区别。喉罩的罩口内有内嵴可以导致气体涡流,喉罩近端内径变小以及会厌下垂,部分遮挡喉罩罩口引起气流不畅,从而减少了这种差距。

临床上会遇到喉罩置入后气道阻力较高,甚至气道完全阻塞的情况,常考虑由于喉罩大小不合适,喉罩的气囊遮住了部分声门,会厌及喉周组织,患者喉痉挛、喉罩导致声带缩短、松弛甚至内收等引起气流不畅导致<sup>[11]</sup>。Rsissman 等<sup>[12]</sup>在研究中还发现,用纤维支气管镜观察视野内声门暴露情况,发现视野内可见会厌情况与气道阻力不相关,视野内见到会厌的患者气道阻力并不高,而气道阻力大的两个患者视野中声门暴露完全,看不见会厌及其他导致阻塞的情况,考虑与患者体型有关,所以本研究中排除了肥胖患者,就是为了减少体型可能导致的偏倚。本研究气管导管组诱导加用了琥珀胆碱,考虑其是短效肌松药,不影响数据的客观性。气管可弯曲性使得喉罩气囊对黏膜压较均衡,更具有密封性好、黏膜压低及不宜漏气。Castro 和 Brimacombe 等<sup>[13,3]</sup>报道加强型喉罩和标准型喉罩两者置入难易程度无差异,初次成功率分别达 93% 和 100%。本研究中喉罩置入成功率 100%,也证实了加强型喉罩容易操作,密封性也好,与之相一致。鼻内窥镜手术中有血液积在口腔,但在 Brimacombe 和 Eberhart 等<sup>[3,5]</sup>大量病例研究中并无误吸事件的发生。

本研究结果还显示,喉罩组的患者咽痛,呛咳的发生率明显降低,由于未使用琥珀胆碱,FRLMA 组患者均无肌肉酸痛,增加了患者的舒适度。喉罩避免了气管插管所致的声音嘶哑、勺状软骨脱位、气道黏膜损伤和支气管痉挛等并发症<sup>[14,15]</sup>。

综上所述,使用加强型喉罩无肌松麻醉,具有血流动力学平稳,对气道刺激小,气道压力低等优点,有利于维持呼吸动力学、血流动力学的稳定,减少呛咳引起的出血,减少误吸的风险,同时增加舒适度。因此,加强型喉罩用于鼻内窥镜手术具有一定的优势。

本研究仅对无明显心肺功能异常患者进行了观

察和研究,并未包括合并其他疾病如高血压、冠心病、慢性支气管炎、肥胖与近期哮喘患者,样本量也较少,因此本研究具有一定的局限性,有待扩大样本量、进一步设计来进行深入的研究。

### 参 考 文 献

- [ 1 ] Lee JR, Lee YS, Kim CS. A comparison of the end tidal sevoflurane concentration for removal of the laryngeal mask airway and laryngeal tube in the anesthetized children[J]. *Anesth Analg*, 2008; 106(4): 1 122 - 1 125.
- [ 2 ] Danielsen A, Gravningsbraten R, Olofsson J. Anaesthesia in endoscopic sinus surgery [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2003; 260(9): 481 - 486.
- [ 3 ] Brimacombe J, Keller C. Comparison of the flexible and standard laryngeal mask airways[J]. *Can J Anesth*, 1999, 46 (6): 558 - 563.
- [ 4 ] Choi SJ, Gwak MS, Ko JS, et al. The effects of the exaggerated lithotomy position for radical perineal prostatectomy on respiratory mechanics[J]. *Aneasthesia*, 2006, 61(5): 439 - 443.
- [ 5 ] Eberhart LH, Folz BJ, Wulf H, et al. Intravenous anesthesia provides optimal surgical conditions during microscopic and endoscopic sinus surgery[J]. *Laryngoscope*, 2003, 113 (8): 1 369 - 1 373.
- [ 6 ] Liu T, Wang QB, Yang PC. A possible link between sinusitis and lower airway hypersensitivity: the role of staphylococcal enterotoxin B[J]. *Clin Mol Allergy*, 2006, 4: 7 - 15.
- [ 7 ] Westhorpe RN, Ludbrook, Heips SC. Crisis management during anaesthesia: bronchospasm [J]. *Qual Saf Health Care*, 2005, 14(3): e7.
- [ 8 ] Denny NM. Complications following general anaesthesia for cataract surgery: a comparison of the laryngeal mask airway with tracheal intubation[J]. *J Royal Soc Med*, 1993, 86(9): 521 - 522.
- [ 9 ] Habre W, Scalfaro P, Sims C, et al. Respiratory mechanic during sevoflurane anesthesia in children with and without asthma[J]. *Anesth Analg*, 1999, 89: 1 177 - 1 181.
- [ 10 ] Keidan I, Fine GF, Kagawa T, et al. Work of breathing during spontaneous ventilation in anesthetized children: a comparative study among the face mask, laryngeal mask airway and endotracheal tube[J]. *Anesth Analg*, 2000, 91(6): 1 381 - 1 388.
- [ 11 ] Brueggene MK, Theiler LG, Luyet C, et al. Acute airway obstruction caused by the new single use laryngeal mask airway supreme<sup>TM</sup>[J]. *Anesthesiology*, 2009, 110(1): 189 - 190.
- [ 12 ] Reissman H, Pothmann W, Fullekrug B, et al. Resistance of laryngeal mask airway and tracheal tube in mechanically ventilated patients[J]. *Br J Anaesth*, 2000, 85(3): 410 - 416.
- [ 13 ] Castro CM, Montero A. Flexible laryngeal mask as an alternative to reinforced tracheal tube for upper chest, head and neck oncological surgery[J]. *Eur J Anaesth*, 2008, 25(4): 261 - 266.
- [ 14 ] Pazanin L, Misak VB, Goreta N, et al. Iatrogenic tracheal laceration causing asphyxia[J]. *J Forensic Sci*, 2008, 53(5): 1 185 - 1 187.
- [ 15 ] Sagawa M, Donjo T, Isobe T, et al. Bilateral vocal cord paralysis after lung cancer surgery with a double lumen endotracheal tube: a life threatening complication [J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2006, 20(2): 225 - 226.

(收稿日期:2009-08-27;编辑:张秀峰)