· 临床研究 ·

达米弱刺激通气型口垫在全身麻醉患者苏醒期的应用

夏敏　章蔚　陶磊　柴小青　疏树华　谢言虎　尤月同　张润卯

【摘要】 **目的**　观察达米弱刺激通气型口垫(达米口垫)作为一种创新型过渡性口咽通气道在麻醉苏醒期的安全性和有效性。**方法**　选取行气管插管全身麻醉腹部手术且拔管后出现意识未完全恢复清醒、伴有舌后坠或呼吸不畅的患者 200 例,男 153 例,女 47 例,年龄 26~66 岁,体重 42~91 kg,ASA Ⅰ—Ⅲ级。随机分为四组:达米口垫组(D 组)、口咽通气道组(K 组)、鼻咽通气管组(B 组)和传统托颌组(C 组),每组 50 例。拔管后气道管理措施:D 组经口置入达米弱刺激通气型口垫;K 组置入口咽通气道;B 组经鼻置入鼻咽通气道;C 组出现气道梗阻情况时予以托颌通气处理。记录拔除气管导管前即刻(T_0)、拔管后 5 min(T_1)、拔管后 10 min(T_2)、拔管后 15 min(T_3)的血流动力学指标(HR、BP、SpO_2)、血气分析指标($PaCO_2$、PaO_2、pH 值);记录通气道留置时间、调整通气道次数,以及 PACU 停留时间、拔管后通气过程中舒适度。记录不良反应的发生情况。**结果**　与 D 组比较,T_1 时 C 组 HR 明显增快($P<0.05$),T_2时 K 组、C 组 HR 明显增快($P<0.05$),T_3时 K 组 HR 明显增快($P<0.05$),T_2、T_3时 K 组、B 组 MAP 明显升高($P<0.05$),T_3时 B 组、C 组 $PaCO_2$明显升高($P<0.05$),T_1—T_3时 K 组、B 组、C 组 PaO_2明显降低($P<0.05$),T_2时 C 组、T_3时 B、C 组 pH 值明显升高($P<0.05$)。与 T_0时比较,T_1时四组 HR 明显减慢,MAP 明显降低($P<0.05$),T_2时 D 组 HR 减慢,D 组、B 组 MAP 明显降低($P<0.05$),T_3时 K 组、B 组 HR 明显增快,MAP 明显升高($P<0.05$),T_1—T_3时四组 PaO_2、pH 值明显降低,$PaCO_2$明显升高($P<0.05$)。四组不同时点 SpO_2差异无统计学意义。与 D 组比较,K 组通气道留置时间和调整通气道次数明显增多($P<0.05$),C 组 PACU 停留时间明显延长($P<0.05$),K 组、C 组拔管后舒适度明显降低($P<0.05$)。C 组躁动发生率明显升高($P<0.05$)。**结论**　达米弱刺激通气型口垫在气管插管全身麻醉恢复期能够有效维持呼吸道的通畅,具有循环影响小、舒适度高、不良反应小等优点,优于传统口咽、鼻咽通气道。

【关键词】 口垫;全身麻醉;苏醒期;气道管理

Clinical effect of Dami weakly stimulated oropharyngeal pad on patients undergoing general anesthesia in recovery period

XIA Min, ZHANG Wei, TAO Lei, CHAI Xiaoqing, SHU Shuhua, XIE Yanhu, YOU Yuetong, ZHANG Runmao. Department of Anesthesiology, the First Affiliated Hospital of USTC, Division of Life Sciences and Medicine, University of Science and Technology of China, Hefei 230001, China

Corresponding author: CHAI Xiaoqing, Email: zw970979@163.com

【**Abstract**】 **Objective**　To explore the clinical significance of Dami weakly stimulated oropharyngeal pad (Dami airway) as an innovative transitional airway in patients undergoing general anesthesia with endotracheal intubation. **Methods**　A total of 200 patients, 153 males and 47 females, aged 26-66 years, weighing 42-91 kg, ASA physical status Ⅰ-Ⅲ, who underwent general anesthesia with endotracheal intubation and incomplete recovery of consciousness, falling back of tongue or poor breathing after extubation were selected. Randomly divided into four groups, 50 cases in each group: group D, group K, group B and group C. After extubation, airway management measures were as follows: in group D, the mouth pad with weak stimulation of Damiairway was put into the mouth; in group K, the mouth pharynx airway was put into the mouth; in group B, the nasopharynx airway was put into the nose; in group C, when airway obstruction occurred, the mouth pad was put into the mouth. The hemodynamic indexes (HR, BP, SpO_2), blood gas analysis indexes ($PaCO_2$, PaO_2, pH value) were recorded immediately before extubation (T_0), 5 minutes after extubation (T_1), 10 minutes after extubation (T_2), and 15 minutes after extubation (T_3). The time of

DOI:10.12089/jca.2020.07.008
基金项目:吴阶平医学基金(320.6750.16166)
作者单位:230001　合肥市,中国科学技术大学附属第一医院 安徽省立医院麻醉科
通信作者:柴小青,Email: zw970979@163.com

airway retention, the number of airway adjustment, the stay time of PACU, and the comfort score during the course of ventilation after extubation were recorded. The adverse reactions were recorded. **Results** Compared with group D, the HR of the patients in group C at T_1 was higher ($P < 0.05$), the HR of the patients in groups K and C at T_2 was higher ($P < 0.05$), the HR of the patients in group K at T_3 was higher ($P < 0.05$), the MAP of the patients in groups K and B at T_2 and T_3 was higher ($P < 0.05$). Compared with T_0, the HR of the patients in the four groups at T_1 was lower ($P < 0.05$), the HR of the patients in group D at T_2 was lower ($P < 0.05$), and those in groups in K and B at T_3 was higher ($P < 0.05$). Compared with T_0, the MAP of the patients in the four groups at T_1 was lower ($P < 0.05$), the MAP of the patients in groups D and B at T_2 was lower ($P < 0.05$), and those in groups K and B at T_3 was higher ($P < 0.05$). Compared with the group D, the $PaCO_2$ of the patients in groups B and C at T_3 was higher ($P < 0.05$), the PaO_2 of the patients in groups K, B and C at T_1, T_2 and T_3 was lower ($P < 0.05$); the pH of the patients in group C at T_2 was higher ($P < 0.05$), the pH of the patients in groups B and C at T_3 was higher ($P < 0.05$). Compared with T_0, the PaO_2 and pH in four groups were lower at $T_1 - T_3$ ($P < 0.05$), and the $PaCO_2$ were higher ($P < 0.05$). The PACU time of the patients in group C was longer than that in group D ($P < 0.05$). The comfort level of the patients in group D was better than those in groups K and group C ($P < 0.05$). Moreover, the incidence of restlessness in the group D was significantly lower than that in group C ($P < 0.05$). **Conclusion** Dami weakly stimulated oropharyngeal pad can effectively manage patients' airway, thus reducing adverse reactions and improving patients' comfort, which has practical application value.

【Key words】 Oropharyngeal pad; General anesthesia; Recovery period; Airway management

气管插管术是围术期保持气道通畅最为可靠有效的措施,但在麻醉恢复期拔除气管导管后,容易出现舌后坠,引起上呼吸道梗阻[1],麻醉科医师一般通过放置口咽通气道或鼻咽通气管的方法来应对[2-3],但目前使用的传统通气道缺点较多,或治疗效果不佳,或患者难以耐受。因此,使用设计更为先进、更为合理的通气道产品,保障患者术后的安全,是临床亟待解决的问题。为解决上述问题,本课题组依据中国汉族人群自身的解剖特点,设计了达米弱刺激通气型口垫(以下简称达米口垫),为进一步评估其通气的有效性和安全性,拟在气管插管全身麻醉苏醒期患者中展开前瞻性研究。

资料与方法

一般资料　本研究经我院医学伦理委员会批准(2015 伦审第 65 号),患者及家属签署知情同意书。选择 2017 年 1 月至 2018 年 12 月择期在气管内麻醉下行腹腔镜下胃手术且拔管后出现意识未完全恢复清醒、伴有舌后坠或呼吸不畅的患者,性别不限,年龄>18 岁,ASA Ⅰ—Ⅲ级。排除标准:气道反应性疾病,凝血功能障碍,鼻腔畸形或梗阻,胃食管反流,颅脑骨折,颌面部畸形,颞下颌关节功能异常等。

麻醉方法　三组患者均行气管插管全身麻醉,依次静脉注射咪达唑仑 0.05 mg/kg、依托咪酯 0.2~0.3 mg/kg、舒芬太尼 0.3~0.4 μg/kg 和罗库溴铵 0.9 mg/kg。麻醉维持:靶控输注,丙泊酚靶控血浆浓度(plasma concentration, Cp) 2~4 μg/ml、瑞芬太尼 Cp 1~4 ng/ml,根据 Narcotrend 指数、BP、HR 调节丙泊酚、瑞芬太尼靶浓度,维持 NTI 在 $D_1 \sim E_0$,HR、BP 波动幅度不超过基础值的 20%。术后转入 PACU,自主呼吸恢复,V_T 6~8 ml/kg、RR 12~16 次/分,$P_{ET}CO_2$ 35~45 mmHg,呼之睁眼,新斯的明 1 mg 肌松拮抗后 TOF 值>0.9,吸痰后拔除气管导管。

分组与处理　采用随机数字号的方法将患者随机分为四组:达米口垫组(D 组)、口咽通气道组(K 组)、鼻咽通气管组(B 组)和传统托颌组(C 组)。分别采用以下气道管理措施:D 组经口置入达米口垫(25~45 kg,中号;40~100 kg,大号;90 kg 以上,特大号)(图 1)(达米口垫获国家发明专利证书,发明专利号"201510515352.5",产品备案号"皖合械备 20150065 号");K 组置入口咽通气道(选择型号:测量从嘴角到耳垂作为导管的长度,男性 9~10 号、女性 8~9 号);B 组经鼻置入鼻咽通气管(选择型号:测量从鼻翼到耳垂作为导管的长度,男性 7~8 号、女性 6.5~7.5 号);C 组不置入通气道,出现气道梗阻情况时予以托下颌通气处理[4]。置入通气道后 4 组患者均予以面罩给氧(4 L/min),所有患者手术结束时予以腹横机平面阻滞,气管导管拔管后予以 PCIA。留置通气道期间,患者有取出通气道的意向,或意识、肌力、通气恢复正常,通气道予以取出。

观察指标　记录拔除气管导管前即刻(T_0)、拔管后 5 min(T_1)、拔管后 10 min(T_2)、拔管后 15 min(T_3)的血流动力学指标(HR、MAP、SpO_2)、血气分析指标($PaCO_2$、PaO_2、pH 值);记录通气道首次置入

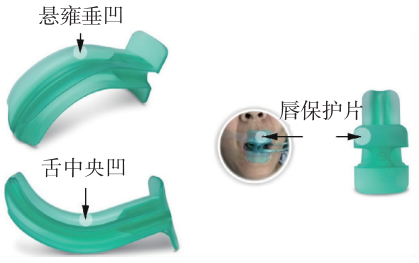

图 1　达米口垫通气道结构

成功的例数、留置时间、调整通气道次数；记录苏醒时间（停用丙泊酚至口头指令能睁眼的时间）、PACU 停留时间；出 PACU 前，拔管后通气过程中舒适度（非常舒适/舒适/一般/难受）。记录不良反应发生情况，包括呼吸道梗阻、恶心呕吐、反流误吸、喉痉挛、呛咳、躁动、鼻腔/口腔出血。

统计分析　采用 SPSS 23.0 对数据进行统计学分析。正态分布计量资料以均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，组间比较采用单因素方差分析，组内比较采用重复测量的方差分析；偏态分布计量资料以中位数（*M*）和四分位数间距（IQR）表示，组间、组内比较采用秩和检验。等级资料以例（%）表示，组间比较采用秩和检验。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结　　果

本研究初始纳入 202 例患者，K 组 2 例患者在拔管后 5 min 内因切口疼痛需要言语沟通，取出通气道，予以镇痛处理，后拒绝放置通气道，因此剔除。余 200 例患者完成此临床试验，每组 50 例，四组患者性别、年龄、身高、体重、ASA 分级和手术时间差异无统计学意义（表 1）。

与 D 组比较，T_1 时 C 组 HR 明显增快（$P<0.05$），T_2 时 K 组、C 组 HR 明显增快（$P<0.05$），T_3 时 K 组 HR 明显增快（$P<0.05$），T_2、T_3 时 K 组、B 组 MAP 明显升高（$P<0.05$）。与 T_0 时比较，T_1 时四组 HR 明显减慢，MAP 明显降低（$P<0.05$）；T_2 时 D 组 HR 明显减慢（$P<0.05$），D 组、B 组 MAP 明显降低（$P<0.05$）；T_3 时 K 组、B 组 HR 明显增快（$P<0.05$）；T_2、T_3 时 K 组、B 组 MAP 明显升高（$P<0.05$）（表 2）。四组不同时点 SpO_2 差异无统计学意义。

与 D 组比较，T_3 时 B 组、C 组 $PaCO_2$ 明显升高（$P<0.05$）；T_1—T_3 时 K 组、B 组、C 组 PaO_2 明显降低（$P<0.05$）；T_2 时 C 组 T_3 时 B、C 组 pH 值明显升高（$P<0.05$）。与 T_0 时比较，T_1—T_3 时四组 PaO_2、pH

表 1　四组患者一般情况的比较

组别	例数	男/女（例）	年龄（岁）	身高（cm）	体重（kg）	ASA Ⅰ/Ⅱ/Ⅲ级（例）	手术时间（min）
D 组	50	38/12	55.1±6.9	167.0±6.4	64.5±10.7	1/33/16	243.7±44.2
K 组	50	39/11	57.4±6.5	166.7±6.5	62.2±9.1	2/31/17	234.3±47.2
B 组	50	36/14	58.4±6.0	166.5±7.4	61.6±9.4	0/30/20	238.0±47.6
C 组	50	40/10	58.0±7.1	166.4±6.4	63.6±10.2	1/31/18	235.5±49.4

表 2　四组患者不同时点 HR、MAP 的比较（$\bar{x}\pm s$）

指标	组别	例数	T_0	T_1	T_2	T_3
HR（次/分）	D 组	50	73.0±8.1	67.0±8.2[a]	69.1±7.5[a]	74.0±8.0
	K 组	50	74.4±9.7	71.5±9.6[a]	75.3±9.1[b]	78.2±9.5[ab]
	B 组	50	71.5±12.4	67.7±10.6[a]	70.4±10.9	74.8±12.0[a]
	C 组	50	75.3±14.2	73.1±12.8[ab]	75.7±12.7[b]	76.6±11.8
MAP（mmHg）	D 组	50	81.5±10.7	74.7±10.7[a]	76.8±9.9[a]	78.6±11.0[a]
	K 组	50	80.7±8.0	78.2±8.1[a]	81.2±7.2[b]	83.8±7.8[ab]
	B 组	50	81.8±9.9	76.4±9.7[a]	80.7±9.5[ab]	83.2±9.5[ab]
	C 组	50	80.8±11.4	79.3±10.6[ab]	82.1±9.7[b]	81.2±9.6

注：与 T_0 比较，[a]$P<0.05$；与 D 组比较，[b]$P<0.05$

值明显降低，$PaCO_2$明显升高（$P<0.05$）（表 3）。

D 组与 K 组通气道首次置入成功率均为 100%。与 D 组比较，K 组、B 组通气道留置时间明显延长，调整通气道次数明显增多（$P<0.05$），C 组 PACU 停留时间明显延长（$P<0.05$）。与 D 组比较，K 组、C 组拔管后通气过程中舒适度明显降低（$P<0.05$）。四组苏醒时间差异无统计学意义（表 4）。C 组托 1 次下颌改善呼吸者 50 例，托 2 次下颌改善呼吸者 14 例，托 3 次下颌改善呼吸者 2 例。

四组呼吸道梗阻、恶心呕吐、喉痉挛、鼻腔/口腔出血发生率差异无统计学意义。与 D 组比较，C 组躁动发生率明显升高（$P<0.05$）（表 5）。四组均无反流误吸、呛咳。

讨　论

麻醉苏醒拔除气管导管后由于镇静、镇痛及肌松药等药物的残余作用，患者舌肌和下颌关节松弛，舌根由于重力作用可能坠入咽腔，增加上呼吸道阻力，甚至阻塞上呼吸道致缺氧窒息[4-5]。气管导管拔管的专家共识（2014 年）建议临床上解除气道梗阻的方法为手托下颌、口咽通气道、鼻咽通气管三种[6]。传统的手托下颌法较为经典，但需持续托举，费时费力；而目前临床上使用的口咽通气道材质硬、体积大，虽通气效果可以改善，但因质地坚硬，易压迫舌根引起咽反射，患者耐受力差且易诱发恶心呕吐，苏醒期麻醉患者多不易耐受，而且血流动力学容易发生剧烈波动，诱发心血管并发症；鼻咽通气管经鼻腔置入鼻咽、口咽部，位于声门上方，鼻咽通气管材质较软，对舌根组织的刺激性小，但易损伤鼻腔诱发出血，鼻咽通气管的直径总体小于口咽通气道，无法解除严重的气道梗阻。目前，临床上口鼻咽通气道有一定的优点，也存在安全隐

表 3　四组患者不同时点 $PaCO_2$、PaO_2、pH 的比较（$\bar{x}\pm s$）

指标	组别	例数	T_0	T_1	T_2	T_3
$PaCO_2$（mmHg）	D 组	50	37.9±5.1	40.6±5.3[a]	43.5±5.3[a]	43.6±6.0[a]
	K 组	50	38.1±5.6	40.7±5.8[a]	44.0±6.0[a]	45.9±6.3[a]
	B 组	50	37.0±6.2	41.5±6.4[a]	44.2±5.6[a]	46.3±6.2[ab]
	C 组	50	36.8±5.7	40.9±5.4[a]	45.2±4.9[a]	47.2±5.2[ab]
PaO_2（mmHg）	D 组	50	306.5±41.1	141.5±28.2[a]	116.9±20.8[a]	110.9±21.7[a]
	K 组	50	320.8±39.7	121.9±18.6[ab]	108.0±19.0[ab]	101.4±14.6[ab]
	B 组	50	311.2±34.1	115.6±14.5[ab]	99.2±17.1[ab]	95.6±12.2[ab]
	C 组	50	306.5±41.8	113.4±12.3[ab]	98.1±11.9[ab]	93.9±13.9[ab]
pH	D 组	50	7.40±0.04	7.38±0.04[a]	7.37±0.04[a]	7.36±0.04[a]
	K 组	50	7.41±0.05	7.38±0.05[a]	7.36±0.05[a]	7.34±0.05[ab]
	B 组	50	7.41±0.05	7.37±0.05[a]	7.35±0.05[a]	7.34±0.05[ab]
	C 组	50	7.42±0.05	7.37±0.06[a]	7.34±0.06[ab]	7.33±0.05[ab]

注：与 T_0 比较，[a]$P<0.05$；与 D 组比较，[b]$P<0.05$

表 4　四组患者通气道使用相关参数及患者舒适度评分的比较

组别	例数	首次置入成功［例（%）］	通气道留置时间（min）	苏醒时间（min）	PACU 停留时间（min）	调整通气道次数［例（%）］			舒适度（非常舒适/舒适/一般/难受）
						0 次	1 次	≥3 次	
D 组	50	50（100）	22.7±4.5	12.0±8.2	53.1±9.6	50（100）	0（0）	0（0）	35/11/3/1
K 组	50	50（100）	25.6±5.1[a]	11.4±7.1	57.0±9.8	45（90）[a]	2（4）	3（6）	25/13/7/5[a]
B 组	50	49（98）	27.0±4.8[a]	11.7±6.7	54.9±9.4	44（88）[a]	2（4）	4（8）	30/13/4/3
C 组	50	—	—	12.3±7.0	57.9±8.9[a]	—	—	—	20/12/10/8[a]

注：与 D 组比较，[a]$P<0.05$

表 5　四组患者不良反应的比较[例(%)]

组别	例数	呼吸道梗阻	恶心呕吐	喉痉挛	躁动	鼻腔/口腔出血
D 组	50	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
K 组	50	0(0)	2(4)	0(0)	4(8)	0(0)
B 组	50	0(0)	2(4)	0(0)	2(4)	3(6)
C 组	50	4(8)	0(0)	2(4)	8(16)[a]	0(0)

注:与 D 组比较,[a]$P<0.05$

患[7],反复改良但效果不佳[8]。

达米口垫是一种新型的弱刺激通气型口垫,置入口咽部,利用通气道的支撑扩大咽腔,增大通气量。其采用进口医用弹性体制成,质地柔软,表面光滑对口咽部软组织损伤小;独特设计的舌中央凹和悬雍垂凹,避免刺激舌根和悬雍垂,降低了恶心呕吐的发生率;口垫口外部设有与上下唇相适应的唇保护片,为上下唇提供全方位的保护;口垫两侧的半圆形通气凹槽,具有方便吸痰功能,同时凹槽内也可置入并保护气管导管[9]。保证通气的同时,也更加舒适。

血流动力学方面,K 组、B 组、C 组三组的 HR、MAP 变化要大于 D 组,K 组、B 组拔管后置入口鼻咽通气道,通气改善,HR、MAP 趋于下降,随着麻醉药物代谢,患者苏醒,HR 增快、MAP 升高,且口鼻咽通气道让清醒患者产生不适感,HR、MAP 数值再上升,血流动力学出现波动;而 D 组、C 组的 HR 减慢、MAP 下降,苏醒后上升缓慢,即 D 组拔管后置入口达米口垫,初始 HR 减慢、MAP 降低,随着患者苏醒,达米口垫的舒适度优于传统口鼻咽通气道,因此 HR、MAP 数值回升幅度较小;恢复期血流动力学的稳定,避免了心脑血管并发症的发生的同时,缩短了 PACU 的停留时间,也带给了患者手术麻醉后的舒适。拔管后 15 min 血气分析,与 B 组、C 组、K 组三组比较,D 组患者的 $PaCO_2$ 较低,PaO_2 较高,其原因可能为达米口垫的改善气管拔管后上呼吸道梗阻即通气效果上优于口咽通气道和鼻咽通气道。而且,达米口垫组的调整通气道次数和通气道留置时间均短于 K、B 组,显示达米通气道操作简单,且短时间内通气效率较高,拔管后迅速改善通气,能够被麻醉科医师所接受。鼻咽通气道虽放置时较为不适,但其管腔较细,患者能够张口呼吸或交流,也能被患者所接受,因此其 B 组放置时间长于 D 组、K 组,但 B 组患者的 $PaCO_2$ 高于 D 组,证实鼻咽通气管改善通气的效果不如达米通气道,PaO_2 低于 D 组,证实鼻咽通气管改善换气的效果不如达米通气道。

四组气管导管拔管后 10、15 min,C 组因手法改善通气效果有限,$PaCO_2$ 上升,换气效果不佳,PaO_2 下降,需托下颌改善通气,躁动、喉痉挛发生率较高;随着麻醉药物的消退,K 组耐受力下降,表现为 MAP 升高、HR 增快,偶有躁动、恶心呕吐发生;B 组鼻咽通气道放置不可避免导致鼻咽部损伤,鼻腔/口腔出血 3 例,2 例伴恶心呕吐、躁动发生;D 组通气舒适,$PaCO_2$、PaO_2 基本稳定,无不良事件发生,血流动力学波动小,PACU 停留时间短。D 组患者通气道的舒适度高于 K 组,与达米口垫的独特设计舌中央凹和悬雍垂凹,可以将悬雍垂、舌中央沟架空,避免刺激口腔内神经分布密集区有关,此外其质地柔软,也一定程度上提高了患者的舒适性,因此,达米口垫易于被患者接受。

综上所述,达米弱刺激通气型口垫在气管插管全身麻醉恢复期能够有效维持患者呼吸道的通畅,具有循环影响小、舒适度高、不良反应小等优点,具有实际应用价值。

参　考　文　献

[1] 叶纪录, 濮雪华, 陈小枫. 无创通气联合鼻咽通气管在脑卒中患者中的应用研究. 中华急诊医学杂志, 2017, 26(4): 451-454.

[2] 张志刚, 张彩云. 一种口咽通气管的制作与应用. 中华护理杂志, 2014, 49(3): 381-382.

[3] 史广玲, 邢浪萍, 刘夕珍, 等. 双腔口咽通气导管的设计与应用. 循证护理, 2016, 2(3): 191-192.

[4] Langeron O, Bourgain JL, Francon D, et al. Difficult intubation and extubation in adult anaesthesia. Anaesth Crit Care Pain Med, 2018, 37(6): 639-651.

[5] Cooper RM, O'Sullivan E, Popat M, et al. Difficult Airway Society guidelines for the management of tracheal extubation. Anaesthesia, 2013, 68(2): 217.

[6] 中华医学会麻醉学分会. 2014 版中国麻醉学指南与专家共识. 人民卫生出版社, 2014: 1-327.

[7] 许小婷, 郑艇, 吴晓丹, 等. 鼻咽通气道在老年腹部手术患者麻醉恢复期的应用. 临床麻醉学杂志, 2010, 26(11): 958-960.

[8] King AB, Alvis BD, Hester D, et al. Randomized trial of a novel double lumen nasopharyngeal catheter versus traditional nasal cannula during total intravenous anesthesia for gastrointestinal procedures. J Clin Anesth, 2017, 38: 52-56.

[9] 龚洁, 王庆东, 王恒林, 等. 可视插管设备的临床应用现状. 临床麻醉学杂志, 2018, 34(3): 304-307.

(收稿日期:2019-12-15)