

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2018.30.011

## 右美托咪啶联合芬太尼在巨大甲状腺肿物患者插管中的效果评价\*

刘琳,张广华<sup>△</sup>,宋振国,岳辉(天津医科大学肿瘤医院麻醉科/国家肿瘤临床医学研究中心/天津市肿瘤防治重点实验室/  
天津市恶性肿瘤临床医学研究中心 300060)

**[摘要]** **目的** 本研究旨在系统评价右美托咪啶(DXM)联合芬太尼在甲状腺巨大肿物患者可视喉镜下清醒插管时的安全性和有效性。**方法** 收集 2015 年 5 月至 2017 年 6 月天津医科大学肿瘤医院符合甲状腺巨大肿物标准患者 160 例,年龄 23~65 岁,美国麻醉医师协会(ASA) I~II 级,分为 DXM 联合芬太尼组(D 组)及咪达唑仑联合芬太尼组(M 组),每组 80 例。D 组患者入室后静脉泵入 DXM(负荷剂量  $1 \mu\text{g}/\text{kg}$ , 输注时间大于 10 min),然后以  $0.3\sim 0.5 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  维持,并静脉滴注芬太尼  $1 \mu\text{g}/\text{kg}$ 。M 组泵入同等时间的咪达唑仑  $40 \mu\text{g}/\text{kg}$ ,静脉滴注芬太尼  $1 \mu\text{g}/\text{kg}$ 。利多卡因表面麻醉后,应用可视喉镜进行气管插管,确定导管位置后静脉注射丙泊酚、芬太尼及罗库溴铵完成麻醉诱导。记录入室时( $T_1$ )、气管插管前( $T_2$ )、气管插管成功即刻( $T_3$ )血流动力学指标、脑电双频指数(BIS)及警觉/镇静(OAA/S)评分。记录气管插管条件评分、插管时间、插管成功率及不良反应发生情况。**结果**  $T_3$  时 M 组血压(BP)及心率(HR)显著高于 D 组, $T_2$  及  $T_3$  时 M 组 OAA/S 评分及 BIS 值显著高于 D 组(均  $P<0.05$ )。D 组气管插管评分及气管插管时间低于 M 组( $P<0.05$ ),首次插管成功率高于 M 组(95% vs. 70%,  $P=0.037$ )。M 组不良反应发生率高于 D 组(45% vs. 15%,  $P=0.038$ )。**结论** DXM 联合芬太尼在甲状腺巨大肿物患者可视喉镜下清醒插管时可提供理想的插管条件,且安全有效。

**[关键词]** 右美托咪啶;芬太尼;甲状腺肿;清醒插管**[中图分类号]** R736.1**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2018)30-3885-04Efficacy of dexmedetomidine combined with fentanyl in patients with huge goiter  
underwent awake intubation under visual laryngoscopy\*LIU Lin, ZHANG Guanghua<sup>△</sup>, SONG Zhenguo, YUE Hui(Department of Anesthesiology, Cancer Hospital of Tianjin Medical University/National  
Cancer Clinical Medical Research Center/Tianjin Cancer Prevention and Control Key Laboratory/  
Tianjin Malignant Tumor Clinical Medical Research Center 300060, China)

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the safety and efficacy of dexmedetomidine (DXM) combined with fentanyl in patients with huge goiter underwent awake intubation under visual laryngoscopy. **Methods** One hundred of sixty patients aged from 23—65 years old, with ASA I—II and huge goiter scheduling for thyroidectomy were enrolled and randomly divided into two groups: DXM combined with fentanyl group (group D) and midazolam combined with fentanyl group (group M), with 80 patients in each group. Patients in group D were injected with DXM at a dose of  $1 \mu\text{g}/\text{kg}$  (infusion time  $>10$  min), then maintained at  $0.3\sim 0.5 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ , and intravenously infused with fentanyl  $1 \mu\text{g}/\text{kg}$ . Patients in group M were pumped with the same time of midazolam at the dose of  $40 \mu\text{g}/\text{kg}$ , and intravenously infused with fentanyl  $1 \mu\text{g}/\text{kg}$ . After topical anesthesia, tracheal intubation under visual laryngoscope were performed and general anesthesia were implemented with propofol, fentanyl and rocuronium. Hemodynamic parameters, BIS value and OAA/S score at the moment of entering the operation room ( $T_1$ ), before intubation ( $T_2$ ), after successful intubation ( $T_3$ ) were monitored. Tracheal intubation condition score, intubation time and successful ratio and adverse reaction were also recorded. **Results** The blood pressure (BP) and heart rate (HR) of group M were significantly higher than those of group D at  $T_3$ . The OAA/S scores and BIS values of group M were higher than those of group D at  $T_2$  and  $T_3$  (all  $P<0.05$ ). Compared with group M, tracheal intubation condition scores and intubation time of Group D were lower, while the intubation successful ratio was higher (95% vs. 70%,  $P<0.05$ ) in group D. More patients

\* 基金项目:天津市科学技术委员会基金(15JCYBJC49600)。 作者简介:刘琳(1982—),住院医师,本科,主要从事临床麻醉研究。

<sup>△</sup> 通信作者, E-mail: zghttyyyy@hotmail.com。

in Group M have adverse reactions than those in Group D (45% vs. 15%,  $P=0.038$ ). **Conclusion** DXM combined with fentanyl could be safely and effectively applied in patients with huge goiter underwent awake intubation under visual laryngoscopy.

**[Key words]** dexmedetomidine; fentanyl; goiter; awake intubation

甲状腺巨大肿物常可压迫气管,引起气管受压狭窄或移位。围术期易发生呼吸道梗阻甚至窒息风险<sup>[1]</sup>。此外,长期肿物压迫还可导致气管壁软化,在全身麻醉诱导后,尤其肌松药物的作用下可出现气管塌陷,进一步增加窒息的风险。清醒气管插管技术由于可以保留患者自主呼吸,成为此类患者接受手术麻醉时最常选用的气管插管方法。然而清醒气管插管可引起交感神经兴奋,引起血流动力学的巨大波动。因此,安全有效的麻醉方法应该既要保留患者的自主呼吸,又要有一定的麻醉深度抑制插管的应激反应<sup>[2]</sup>。

右美托咪啶(dexmedetomidine,DXM)是一种高选择性和特异性的 $\alpha_2$ 受体激动剂,可产生剂量依赖性的镇静、催眠、镇痛和抑制交感神经兴奋的作用<sup>[3]</sup>。由于其具有镇静可唤醒,呼吸抑制小及抗交感维持血流动力学稳定等优点,DXM已成功应用于病态肥胖、喉癌及口腔恶性肿瘤等已知的困难气道中<sup>[4-6]</sup>。本研究旨在系统评价DXM联合芬太尼在甲状腺巨大肿物患者可视喉镜下清醒插管时的安全性和有效性。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取本院2015年5月至2017年6月甲状腺巨大肿物患者160例,年龄23~65岁,美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists,ASA)为I~II级,其中男64例,女96例,疾病种类包括结节性甲状腺肿60例,甲状腺腺瘤48例,桥本氏甲状腺炎20例,甲状腺乳头状癌20例,甲状腺未分化癌8例,甲状腺淋巴瘤4例,其中肿物位于胸骨后24例。患者术前胸部X线片或CT检查显示存在气管受压移位或者气管狭窄,其中伴有呼吸困难者100例,伴有肿物压迫颈静脉回流受阻24例。排除标准:心肺功能异常,药物过敏史,严重肝肾疾病,心动过缓及传导阻滞病史, $\alpha_2$ 受体激动剂或拮抗剂应用史。手术方式有甲状腺全切除术及甲状腺腺癌联合根治术。本研究已通过本院伦理委员会批准,所有患者均签署知情同意书。两组患者一般人口学资料,术前合并呼吸困难情况及病理诊断差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。

**1.2 方法** 所有患者分为DXM联合芬太尼组(D组)及咪达唑仑联合芬太尼组(M组),每组80例。术前30 min肌肉注射东莨菪碱0.3 mg。入室后面罩吸氧、常规监测心电图(ECG)、血压(BP)、心率(HR)、血

氧饱和度( $SpO_2$ )及脑电双频指数(BIS),开放上肢静脉通路。D组静脉泵入右美托咪啶负荷剂量 $1 \mu\text{g}/\text{kg}$ (输注时间大于10 min),然后以 $0.3\sim 0.5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 维持,并静脉滴注芬太尼 $1 \mu\text{g}/\text{kg}$ 。M组同等时间持续泵入咪达唑仑 $40 \mu\text{g}/\text{kg}$ ,静脉滴注芬太尼 $1 \mu\text{g}/\text{kg}$ 。给予2%利多卡因 $3\sim 5 \text{ mL}$ ,行表面麻醉。患者在安静、可唤醒的状态下行气管插管。所有操作由同一高年资主治医师完成,左手持可视喉镜,利用喉麻管将2 mL 2%利多卡因经声门喷入气管内,右手持加强气管导管置入声门并确定导管位置合适。插管成功后快速依次静脉注射丙泊酚 $1.5 \text{ mg}/\text{kg}$ 、芬太尼 $3 \mu\text{g}/\text{kg}$ 、罗库溴铵 $0.6 \text{ mg}/\text{kg}$ ,接麻醉机行机械通气,设置潮气量(VT) $8\sim 10 \text{ mL}/\text{kg}$ 、呼吸频率(RR)12次/min,吸气呼气比1.0:1.5,观察气道阻力变化,维持呼气末二氧化碳分压( $PETCO_2$ ) $35\sim 45 \text{ mm Hg}$ 。全身麻醉维持采用静脉吸入复合麻醉,维持BIS $45\sim 60$ 。插管期间密切监测 $SpO_2$ 变化。如果 $SpO_2<95\%$ 时可辅助呼吸。若患者平均动脉压(MAP)下降幅度超过基础值的30%时,给予静脉注射3 mg麻黄素,高于基础值30%时给与乌拉地尔;HR $<50$ 次/min时静脉注射0.5 mg阿托品以保障患者生命体征平稳。

表1 Erhan 气管插管条件评分

项目	1分	2分	3分	4分
下颌松弛度	完全	轻度	紧张	僵直
喉镜放置情况	容易	尚可	困难	不能放置
声带位置	开放	移动	关闭	紧闭
咳嗽反应	无	轻度	中度	重度
面罩给氧难度	无	轻度	中度	重度

**1.3 观察指标** 记录入室时( $T_1$ ),气管插管前( $T_2$ ),气管插管成功即刻( $T_3$ )BP、HR、 $SpO_2$ 及BIS变化。记录警觉/镇静(OAA/S)评分,5级:对正常语调的呼名反应迅速;4级:对正常语调的呼名反应冷淡;3级:仅对大声或反复呼名有反应;2级:仅对轻度的摇推肩膀或头部有反应;1级:对轻度推摇无反应;0级:对挤捏斜方肌无反应。采用Erhan气管插管条件评分评估气管插管效果<sup>[7]</sup>。插管条件评分5项指标中各项评分均为1~2分表气管插管满意,评分标准见表1。首次气管插管不成功或插管时间大于3 min视为插管失败。记录气管插管时间(从持镜片到气管导管入声门

表 2 两组血流动力学及镇静指标变化( $\bar{x}\pm s$ )

项目	组别	n	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
HR(次/min)	M组	80	81.3±11.3	72.9±9.6 <sup>b</sup>	93.1±12.3 <sup>b</sup>
	D组	80	79.2±10.4	64.2±8.4 <sup>ab</sup>	80.8±11.6 <sup>a</sup>
P			0.544	0.004	0.002
SpO <sub>2</sub> (%)	M组	80	96.5±1.3	97.2±1.5	96.2±1.2
	D组	80	97.1±1.2	97.3±1.6	97.0±1.3
P			0.138	0.840	0.050
SBP(mm Hg)	M组	80	127.2±22.1	115.5±15.5	149.0±21.3 <sup>b</sup>
	D组	80	125.3±18.9	111.6±16.9 <sup>b</sup>	131.2±19.3 <sup>a</sup>
P			0.772	0.452	0.009
DBP(mm Hg)	M组	80	82.6±13.4	75.4±9.8	93.5±12.0 <sup>b</sup>
	D组	80	81.9±11.3	74.8±12.1	81.4±13.5 <sup>a</sup>
P			0.859	0.864	0.005
OAA/S	M组	80	5.0±0.0	4.55±0.51 <sup>b</sup>	4.65±0.49 <sup>b</sup>
	D组	80	5.0±0.0	4.00±0.46 <sup>ab</sup>	4.15±0.49 <sup>ab</sup>
P			0	0.000	0.003
BIS 值	M组	80	93.2±4.7	88.5±7.2 <sup>b</sup>	92.4±7.0
	D组	80	94.1±4.0	80.1±8.5 <sup>ab</sup>	83.1±9.5 <sup>ab</sup>
P			0.518	0.002	0.001

<sup>a</sup>: $P<0.05$ ,与 M 组比较;<sup>b</sup>: $P<0.05$ ,与 T<sub>1</sub> 比较

时间)及插管成功率。观察并记录插管前、后通气不足(SpO<sub>2</sub><95%)、高血压(MAP 高于基础值 30%)、低血压(MAP 低于基础值 30%)、心动过速、心动过缓、喉痉挛等不良事件发生率。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS17.0 软件进行统计学分析,计量资料用  $\bar{x}\pm s$  表示,组间及组内比较采用独立样本  $t$  检验或重复测量的方差分析。计数资料比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 插管前、后血流动力学及镇静指标变化** T<sub>1</sub> 及 T<sub>2</sub> 时两组患者 BP、SpO<sub>2</sub> 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。T<sub>2</sub> 时 M 组 HR 显著高于 D 组,T<sub>3</sub> 时 M 组收缩压(SBP)、舒张压(DBP)及 HR 均高于 D 组( $P<0.05$ )。T<sub>1</sub> 时两组 OAA/S 评分及 BIS 值差异无统计学意义( $P>0.05$ )。T<sub>2</sub> 及 T<sub>3</sub> 时 M 组 OAA/S 评分及 BIS 值高于 D 组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。与 T<sub>1</sub> 时比较,M 组患者 T<sub>3</sub> 时 HR、SBP、DBP 升高,BIS 值及 OAA/S 降低( $P<0.05$ ),见表 2。

**2.2 气管插管指标及不良反应** D 组气管插管评分为(6.4±1.7)分,显著低于 M 组的(8.7±2.2)分。M 组平均气管插管时间为(71.5±22.4)s,高于 D 组的(58.7±20.5)s。M 组首次插管成功率低于 D 组(70% vs. 95%, $P=0.037$ )。M 组 24 例患者合并高

血压,16 例合并心动过速,12 例合并通气不足。D 组 8 例合并高血压,4 例合并心动过缓。两组患者均无明显喉痉挛发生。M 组不良反应率发生率高于 D 组(45% vs. 15%, $P=0.038$ )。

## 3 讨论

巨大甲状腺肿物可引起气管受压移位或变窄、气管暴露困难,在全身麻醉诱导期可能出现通气不能、插管及气管切开困难的窘况,危及患者生命。故此类患者的麻醉诱导,应禁忌快速诱导插管,选择保留自主呼吸的清醒插管技术。由于气管插管时喉镜和气管导管对患者咽喉部、声门及气管处的直接刺激可诱发强烈的咽喉反射及应激反应,加上患者清醒时的恐惧、焦虑等不良情绪的影响,患者常面临血流动力学波动、喉痉挛及狭窄气道进一步通气不足等恶性后果。因此需要选择舒适有效的方法完成清醒气管插管操作。

既往研究表明,完善的表面麻醉是清醒气管插管顺利实施的重要保证<sup>[8]</sup>。对于巨大甲状腺肿物患者,由于气管受压移位及肿物可能覆盖环状软骨区域,环甲膜穿刺常难以完成。本研究中,所有患者均选择喉镜直视下喉麻管经声门喷注局部麻醉药代之。由于单纯的表面麻醉只能阻滞咽喉部表面的感受器,无镇静安定作用,因此还应复合静脉麻醉药物。苯二氮卓类内短效镇静剂咪达唑仑与阿片类镇痛药芬太尼是

既往清醒插管时临床常用的药物,可产生较好的安定及镇痛作用<sup>[9]</sup>。但近期研究指出,芬太尼与咪达唑仑药物联合应用达到清醒插管所需的镇静深度时患者往往面临呼吸抑制的风险<sup>[10]</sup>。而安全剂量的芬太尼与咪达唑仑所创造的镇痛及插管条件有限,且单纯增加阿片类药物用量不能有效降低气管插管时心血管反应的发生。本研究中 M 组患者插管成功率为 70%,且有 45% 的患者合并血流动力学波动或通气不足。

DXM 具有镇静可唤醒,伴有镇痛作用的同时无呼吸抑制等特点<sup>[11]</sup>。DXM 可通过作用于脑干蓝斑核内的  $\alpha_2$  受体产生镇静、催眠、抗焦虑的作用,通过激动中枢突触后和交感神经末梢的突触前  $\alpha_2$  受体,抑制交感神经发放冲动,降低交感神经张力和血浆儿茶酚胺水平<sup>[12-14]</sup>。临床研究表明,5~10 倍临床剂量的 DXM 亦能维持呼吸空气情况下患者的 SpO<sub>2</sub> 及动脉血二氧化碳分压在正常范围内<sup>[15-16]</sup>。KUNISAWA 等<sup>[17]</sup>研究显示清醒患者行气管插管,TCI 靶控输注 DXM 能明显减少插管反应,不抑制呼吸,能够维持血流动力学稳定。针对 DXM 和瑞芬太尼联合表面麻醉用于清醒插管安全性的 Meta 分析结果也显示,相比瑞芬太尼,DXM 具有更低的呼吸抑制发生率及不良记忆发生率,因此有更高的安全性<sup>[18]</sup>。在本研究中 D 组首次插管成功率可达 90%,且插管时间减少,插管条件好。患者不良反应发生率仅为 15%,且无明显的通气不足发生。

由于中枢抗交感作用,低血压和心动过缓是使用 DXM 的最常见并发症。本研究中,D 组有 4 例患者发生心动过缓,给予阿托品后恢复正常,无低血压发生。既往研究表明,BIS 与 Ramsay 评分及 OAA/S 评分具有良好的相关性<sup>[19-20]</sup>。本研究同样证实,BIS 变化与 OAA/S 评分变化基本一致,且其结果表明 D 组患者在输注 DXM 后可处于镇静安定的状态,但可被语音唤醒并处于合作状态。

综上所述,DXM 联合芬太尼在巨大甲状腺肿物患者可视喉镜下清醒插管中可产生理想的清醒插管条件,患者具有良好的舒适度、合作性,插管成功率高,血流动力学影响小,无气道抑制等不良反应,在临床中具有推广意义。

## 参考文献

[1] AGARWAL A, AGARWAL S, TEWARI P, et al. Clinicopathological profile, airway management, and outcome in huge multinodular goiters: an institutional experience from an endemic goiter region[J]. *World J Surg*, 2012, 36(4): 755-760.

[2] 杭燕南. 当代麻醉学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2002: 637.

[3] WANG H M, SHI X Y, QIN X R, et al. Comparison of dexmedetomidine and propofol for conscious sedation in inguinal hernia repair: A prospective, randomized, controlled trial[J]. *J Int Med Res*, 2017, 45(2): 533-539.

[4] SETO M, MATSUDA M, NARIHIRA K, et al. Oral surgery under local anesthesia with dexmedetomidine sedation in a morbidly obese patient with aortic dissection[J]. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*, 2016, 42(3): 162-165.

[5] HASSAN M E, MAHRAN E. Evaluation of different doses of dexmedetomidine alone versus the combination of dexmedetomidine and fentanyl in sedation during awake fiberoptic intubation in oral cancer surgery patients: a prospective, randomized, double-blind clinical trial[J]. *Saudi J Anaesth*, 2017, 11(2): 196-202.

[6] HASSAN M E, MAHRAN E. Evaluation of different doses of dexmedetomidine alone versus the combination of dexmedetomidine and fentanyl in sedation during awake fiberoptic intubation in oral cancer surgery patients: A prospective, randomized, double-blind clinical trial[J]. *Saudi J Anaesth*, 2017, 11(2): 196-202.

[7] ERHAN E, UGUR G, GUNUSEN I, et al. Propofol-not thiopental or etomidate-with remifentanyl provides adequate intubating conditions in the absence of neuromuscular blockade[J]. *Can J Anaesth*, 2003, 50(2): 108-115.

[8] DOYLE D J. Airway anesthesia: theory and practice[J]. *Anesthesiol Clin*, 2015, 33(2): 291-304.

[9] 王艳云. 巨大甲状腺肿清醒插管时不同剂量芬太尼复合咪达唑仑的效果[J]. *当代医学*, 2010, 16(4): 128-129.

[10] LI C W, LI Y D, TIAN H, et al. Dexmedetomidine-midazolam versus sufentanil-midazolam for Awake fiberoptic nasotracheal intubation: a randomized double-blind Study [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2015, 128(23): 3143-3148.

[11] ZHOU Z B, YANG X Y, ZHOU X, et al. Anesthetic manipulation in extreme airway stenosis: a case report[J]. *J Med Case Rep*, 2014, 8: 292.

[12] COLIN P J, HANNIVOORT L N, ELEVELD D J, et al. Dexmedetomidine pharmacokinetic-pharmacodynamic modelling in healthy volunteers: 1. Influence of arousal on bispectral index and sedation[J]. *Br J Anaesth*, 2017, 119(2): 200-210.

[13] NGUYEN V, TIEMANN D, PARK E, et al. Alpha-2 agonists[J]. *Anesthesiol Clin*, 2017, 35(2): 233-245.

[14] HU R, LIU J X, JIANG H. Dexmedetomidine versus remifentanyl sedation during awake fiberoptic nasotracheal intubation: a double-blinded randomized controlled trial[J]. *J Anesth*, 2013, 27(2): 211-217.

[15] ZHAN Y G, CHANG M W, SHUAI T. (下转第 3894 页)

和输血少,并不增加并发症,术后恢复更快,值得临床推广应用。

## 参考文献

- [1] CHIU K M, CHEN R J. Videoscope-assisted cardiac surgery[J]. *J Thorac Dis*, 2014, 6(1): 22-30.
- [2] AKOWUAH E, BURDETT C, KHAN K, et al. Early and late outcomes after minimally invasive mitral valve repair surgery[J]. *J Heart Valve Dis*, 2015, 24(4): 470-474.
- [3] COUTINHO G F, ANTUNES M J. Mitral valve repair for degenerative mitral valve disease: surgical approach, patient selection and long-term outcomes [J]. *Heart*, 2017, 103(21): 1663-1669.
- [4] ZHANG X S, GUO H M, LIU J, et al. Surgical incision in complete video-assisted mitral valve replacement [J]. *South China Journal of Cardiology*, 2014, 15(2): 99-105.
- [5] MCCLUER R S, COHN L H, WIEGERINCK E, et al. Early and late outcomes in minimally invasive mitral valve repair: an eleven-year experience in 707 patients [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2009, 137(1): 70-75.
- [6] LAZAM S, VANOVERSCHELDE J L, TRIBOUILLOY C, et al. Twenty-year outcome after mitral repair versus replacement for severe degenerative mitral regurgitation: analysis of a large, prospective, multicenter, international registry[J]. *Circulation*, 2017, 135(5): 410-422.
- [7] ALTARABSHEH S E, DEO S V, DUNLAY S M, et al. Meta-analysis of usefulness of concomitant mitral valve repair or replacement for moderate ischemic mitral regurgitation with coronary artery bypass grafting[J]. *Am J Cardiol*, 2017, 119(5): 734-741.
- [8] RAMLAWI B, GAMMIE J S. Mitral Valve Surgery: Current minimally invasive and transcatheter options [J]. *Methodist Debaque Cardiovasc J*, 2016, 12(1): 20-26.

- [9] ITO T, MAEKAWA A, HOSHINO S, et al. Three-port (one incision plus two-port) endoscopic mitral valve surgery without robotic assistance [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2017, 51(5): 913-918.
- [10] 吴洪坤, 何德沛, 杨庆军, 等. 二尖瓣关闭不全成形术[J]. *重庆医学*, 2007, 36(7): 595-596.
- [11] NAVARRA E, MASTROBUONI S, DE KERCHOVE L, et al. Robotic mitral valve repair: a European single-centre experience [J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2017, 25(1): 62-67.
- [12] 蒋辉, 葛建军, 赵智伟. 胸腔镜辅助心脏不停跳下微创再次二尖瓣手术的临床研究[J]. *重庆医学*, 2014, 43(25): 3339-3340.
- [13] BORGER M A, KAEDING A F, SEEBURGER J, et al. Minimally invasive mitral valve repair in Barlow's disease: Early and long-term results [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2014, 148(4): 1379-1385.
- [14] ITO T. Techniques in mitral valve repair via a minimally invasive approach [J]. *Nihon Geka Gakkai Zasshi*, 2016, 117(2): 120-123.
- [15] VENNER C, HUTTIN O, FIORE A, et al. Treatment of mitral valve regurgitation with an open rigid annuloplasty ring [J]. *J Heart Valve Dis*, 2016, 25(3): 332-340.
- [16] RYOMOTO M, MITSUNO M, YAMAMURA M, et al. Physiological mitral annular dynamics preserved after ring annuloplasty in mid-term period [J]. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2017, 65(11): 627-632.
- [17] GRECO E, ROSE D, IRACE F, FRATI G. Optimizing the exposure in minimally invasive mitral surgery: a new left atrial retractor system [J]. *J Thorac Dis*, 2016, 8(12): 3728-3732.

(收稿日期: 2018-05-18 修回日期: 2018-06-16)

(上接第 3888 页)

- et al. Comparison of effects of different doses dexmedetomidine on inhibiting tracheal Intubation-evoked haemodynamic response in the elderly patients [J]. *J Clin Diagn Res*, 2015, 9(9): 6455.
- [16] RAMSAY M A, LUTERMAN D L. Dexmedetomidine as a total intravenous anesthetic agent [J]. *Anesthesiology*, 2004, 101(3): 787-790.
  - [17] KUNISAWA T, NAGASHIMA M, HANADA S, et al. Case reports [J]. *J Anesth*, 2010, 24(5): 789-792.
  - [18] 计超, 严佳, 姜虹. 右美托咪定或瑞芬太尼联合表面麻醉用于清醒气管插管术的安全性: Meta 分析 [J]. *中华麻醉学杂志*, 2016, 36(10): 1243-1246.

- [19] MASMAN A D, VAN DIJK M, VAN ROSMALEN J, et al. Bispectral index monitoring in terminally ill patients: a validation study [J]. *J Pain Symptom Manage*, 2016, 52(2): 212.
- [20] BAGCHI D, MANDAL M C, BASU S R. Arousal time from sedation during spinal anaesthesia for elective infraumbilical surgeries: Comparison between propofol and midazolam [J]. *Indian J Anaesth*, 2014, 58(4): 403-409.

(收稿日期: 2018-05-22 修回日期: 2018-07-06)