

经皮左心耳封堵术麻醉方法的历史性队列研究

姚海霞 吴镜湘 吴东进 黄成娅 陆惠捷 徐美英

上海市胸科医院, 上海交通大学附属胸科医院麻醉科 200030

通信作者: 徐美英, Email: xumeiyingxk@163.com

【摘要】目的 比较不同的麻醉方式用于经皮左心耳封堵术的安全性、可行性, 探讨左心耳封堵术的适宜麻醉方法。**方法** 采用历史性队列研究的方法, 将经皮左心耳封堵术 99 例患者按照麻醉方式分为 3 组: 全身麻醉喉罩通气无肌松组(L 组, 19 例), 全身麻醉插管肌松拮抗组(S 组, 40 例), 全身麻醉插管无肌松拮抗组(G 组, 40 例)。L 组和 S 组用静脉靶控输注(target controlled infusion, TCI)丙泊酚和瑞芬太尼行麻醉诱导和维持; L 组无肌松药, 用喉罩; S 组用罗库溴铵行气管插管, 术毕舒更葡糖钠拮抗肌松; G 组 TCI 丙泊酚, 静脉注射舒芬太尼、顺苯磺酸阿曲库铵行气管插管, 术毕未拮抗肌松。观察术毕停药至自主呼吸恢复时间、意识恢复时间、拔管时间、PACU 停留时间、术中经食管超声探头放置成功率、术中喉罩移位或漏气发生率、喉罩改为气管插管率及苏醒后麻醉相关不良事件。**结果** L 组、S 组的自主呼吸恢复时间明显短于 G 组 [(2.5±0.5)、(1.9±0.6) min 比 (22.2±7.1) min, $P<0.05$]; 意识恢复时间 L 组、S 组 [(3.4±0.6) min 和 (2.7±0.6) min] 明显短于 G 组 [(28.8±12.9) min] ($P<0.05$); 拔管时间 L 组和 S 组 [(4.5±1.0) min 和 (3.6±1.0) min] 明显短于 G 组 [(34.6±16.0) min] ($P<0.05$); PACU 停留时间 L 组和 S 组 [(28±4) min 和 (26±5) min], 明显短于 G 组 [(65±20) min] ($P<0.05$); 食管超声探头一次置入成功率 L 组为 42.1%、S 组和 G 组均 >95% ($P<0.05$); 术中喉罩移位率 L 组为 36.8%; L 组改为气管插管率为 21.1%。S 组、L 组苏醒后一过性低氧血症、躁动、恶心呕吐及尿潴留等的发生率较 G 组低 ($P<0.05$)。**结论** 丙泊酚联合瑞芬太尼 TCI、罗库溴铵全身麻醉插管、术毕舒更葡糖钠拮抗肌松的麻醉方法具有术中气道可控性好, 术毕苏醒快、拔管早, 一过性低氧血症、躁动发生率低等优势。

【关键词】 左心耳封堵术; 全身麻醉; 舒更葡糖钠

DOI: 10.3760/ema.j.issn.1673-4378.2019.08.010

A historical cohort study of anesthetic methods for percutaneous left atrial appendage closure

Yao Haixia, Wu Jingxiang, Wu Dongjin, Huang Chengya, Lu Huijie, Xu Meiyang

Department of Anesthesiology, Shanghai Chest Hospital, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200030, China

Corresponding author: Xu Meiyang, Email: xumeiyingxk@163.com

【Abstract】 Objective To explore the appropriate anesthetic method of percutaneous left atrial appendage closure by comparing the safety and feasibility of the different anesthetic methods. **Methods** Ninety nine patients with percutaneous left atrial appendage closure were divided into three groups according to anesthetic scheme by using a method of Historical Cohort Research: laryngeal mask general anesthesia without muscle relaxant (L group, $n=19$), endotracheal intubation general anesthesia with muscle relaxation antagonist (S group, $n=40$), and endotracheal intubation general anesthesia without muscle relaxation antagonist (G group, $n=40$). Target controlled infusion (TCI) of propofol and remifentanyl for anesthesia induction and maintenance were used in L group and S group. The laryngeal mask was used in L group without muscle relaxants. Rocuronium was used for endotracheal intubation in S group, but the muscle relaxation was antagonized by sugammadex at the end of operation. Endotracheal intubation was performed after TCI propofol, intravenous sufentanil and cisatracurium in G group, but the muscle relaxation was not antagonized at the end of the operation. The outcome indexes were as follows: the time of spontaneous respiration, the time of consciousness recovery, the time of extubation, the time of staying at the postanesthesia care unit (PACU), the successful rate of esophageal ultrasonic probe placement, the incidence of displacement and air leakage of laryngeal mask, the incidence of replacement of a laryngeal mask with tracheal intubation during operation, and the adverse events after awakening. **Results** The recovery time of autonomic respiration in S group and L group were significantly shorter than that in G group [(2.5±0.5), (1.9±0.6) min vs (22.2±7.1) min, $P<0.05$]. The recovery time of consciousness was (3.4±0.6), (2.7±0.6) min in L group and S group respectively, both which were significantly shorter than that in G group [(28.8±12.9) min, $P<0.05$]. The time of extubation in L and S group was (4.5±1.0), (3.6±1.0) min respectively, both which were significantly shorter than that in G group [(34.6±16.0) min, $P<0.05$]. The time of staying at PACU in L group and S group was (28±4), (26±5) min respectively, which were significantly shorter than that in G group [(65±20) min, $P<0.05$]. The successful rate of one-time placement of TEE was 42.1% in L group, but that in S group and G group was more than 95% respectively ($P<0.05$). The intraoperative displacement rate in L group was 36.8%. The incidence of replacement of a laryngeal mask with tracheal intubation during operation was 21.1% in L group ($P<0.05$). The

incidence of transient hypoxemia, agitation, nausea and vomiting and urinary retention were lower in S group and L group than in G group after awakening ($P < 0.05$). **Conclusions** Endotracheal intubation general anesthesia was performed by combined intravenous injection of rocuronium with TCI propofol and remifentanyl and reversal of rocuronium by sugammadex, which have the advantages of safe airway controllability, recovery rapidly after operation, extubation earlier, the lower incidence of hypoxemia and the lower incidence of agitation. Therefore, this anesthetic pattern is an ideal anesthetic method for percutaneous left atrial appendage closure.

【Key words】 Left atrial appendage closure; General anesthesia; Sugammadex

DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.08.010

经皮左心耳封堵术是微创预防心房颤动(房颤)脑卒中的新术式,适用于长期房颤而又不能耐受华法林的患者。该手术在导管室内经股静脉穿刺、途经房间隔将 Watchman 或 Lambre 封堵装置植入左心耳以防止血栓脱落。此类患者多为高龄、顽固性房颤、合并症多[如高血压、糖尿病、冠状动脉粥样硬化性心脏病(冠心病)、多次脑梗死、心衰等]^[1],手术过程需要经食管超声(transesophageal echocardiography, TEE)监测并要求患者无体动以避免意外损伤^[2],术后需要尽快苏醒以排除神经系统并发症。此类手术选择安全、有效的麻醉方法直接关系到患者的麻醉安全及术后复苏质量,但目前国内外对左心耳封堵术的麻醉方法尚无统一的标准。为此,我们对这一新术式的麻醉方法进行了摸索,现对 2017 年 11 月至 2019 年 2 月 99 例经皮左心耳封堵术的麻醉方法进行历史性队列研究,以期为此类患者选择最为适宜的麻醉方法提供参考。

1 资料与方法

1.1 病例选择

本研究获得上海市胸科医院伦理委员会的批准(KS1864)。以 2017 年 11 月至 2019 年 2 月在上海交通大学附属胸科医院接受左心耳封堵术的患者 99 例为研究对象。采用历史性队列研究的方法,按照麻醉方式将患者分为 3 组:全身麻醉喉罩通气无肌松组(L 组,19 例)、全身麻醉插管肌松拮抗组(S 组,40 例)、全身麻醉插管无肌松拮抗组(G 组,40 例)。由同一组医师采用 Watchman 或 Lambre 封堵器实施左心耳封堵手术。

1.2 手术流程简介和对麻醉的要求

在数字减影血管造影下,导管经股静脉穿刺进入右心房,在 TEE 监测下行房间隔穿刺,置入导丝、导管至左心耳实施左心耳造影,在 TEE 和血管造影下测量左心耳大小及固定区,选择合适的封堵器,通过输送导丝将封堵器扣在左心耳开口并释放,造影确定封闭左心耳的效果,造影及 TEE 检查封堵器位置及心脏结构(排除不良并发症),手术结束。

对麻醉的要求:需要患者耐受 TEE 监测,关键操作(如房间隔穿刺、左心耳测量和左心耳封堵器释放时)患者无体动。

1.3 麻醉管理

1.3.1 监测指标

多功能监护仪(型号:MX500, Philips 公司,德国)监测 ECG、心率、有创动脉血压(收缩压/舒张压)、 SpO_2 、 $P_{ET}CO_2$ 。

1.3.2 麻醉诱导与维持

L 组:麻醉诱导采用静脉靶控输注(target controlled infusion, TCI),丙泊酚(生产批号:10KA1823, Fresenius Kabi Austria GmbH, 奥地利)效应室浓度 4.0 mg/L,瑞芬太尼(生产批号:80A05081, 宜昌人福药业有限责任公司)效应室浓度 4.0 μ g/L,待患者意识消失后置入喉罩(型号:Ambu AuraOnce #3/4/5, 安保塑胶工业有限公司,按患者体重选择合适型号的喉罩),然后再置入食管超声探头,每例患者均用纤维支气管镜定位,必要时调整喉罩位置,排除 TEE 探头在喉罩罩囊内造成喉罩漏气。术中麻醉维持 TCI 丙泊酚效应室浓度 1.5~2.0 mg/L,瑞芬太尼效应室浓度 1.0~2.0 μ g/L。

S 组:麻醉诱导采用静脉 TCI,丙泊酚效应室浓度 4.0 mg/L,瑞芬太尼效应室浓度 4.0 μ g/L,静脉注射罗库溴铵(生产批号:N027547, N.V. Organon, 荷兰)0.9 mg/kg,可视喉镜下插入气管导管,然后置入 TEE 探头。术中麻醉维持 TCI 丙泊酚效应室浓度 1.5~2.5 mg/L,瑞芬太尼效应室浓度 0.5~1.0 μ g/L;按需间断追加罗库溴铵。

G 组:麻醉诱导采用静脉 TCI 丙泊酚效应室浓度 2.0~4.0 mg/L,静脉注射舒芬太尼(生产批号:1160702, 宜昌人福药业有限责任公司)0.3~0.5 μ g/kg 和顺苯磺酸阿曲库铵(生产批号:A21161002, 上药东英药业有限公司)0.15 mg/kg,可视喉镜下插入气管导管,然后置入 TEE 探头。术中麻醉维持 TCI 丙泊酚效应室浓度 1.5~2.5 mg/L,按需间断追加顺苯磺酸阿曲库铵。

1.3.3 麻醉中呼吸、循环及麻醉深度管理

3 组患者均使用 GE 麻醉机(型号:

Carestation650,通用电气医疗系统有限公司),空气和氧气混合气体, FiO_2 为60%。L组在允许保留自主呼吸下,同步间歇指令通气辅助呼吸;S组和G组则用压力控制+容量保证模式行机械通气,保持动脉血气于正常范围内。术中根据患者基础血压,维持SBP在90~140 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),若低于90 mmHg,则用去氧肾上腺素(生产批号:07161201,上海禾丰制药有限公司)40~80 μ g,视血压回升情况间断静脉推注;若高于140 mmHg,则用尼卡地平(生产批号:17063G1,安斯泰来制药有限公司)0.5~2.0 mg。术中使用脑电图仪(型号:BIS EEG VISTA, Covidien llc,美国)监测麻醉深度,根据BIS值调控药物浓度,维持BIS值40~65。

1.3.4 麻醉苏醒期管理

停药时间点:确认左心耳封堵器已经放置成功,拔穿刺导丝,拔出TEE探头后,停止TCI丙泊酚和/或瑞芬太尼的输注。S组在停止麻醉药的同时静脉推注舒更葡糖钠注射液(生产批号:R002075, Merck Sharp & Dohme Limited,英国)。

L组:导管室内待患者自主呼吸、意识恢复后拔除喉罩,转PACU。S组:导管室内根据最后一次使用罗库溴铵的给药时间,静脉推注舒更葡糖钠2~4 mg/kg(若最后一次使用罗库溴铵至停药时间<30 min,静脉推注舒更葡糖钠4 mg/kg;若>30 min,则给予舒更葡糖钠2 mg/kg),待患者自主呼吸、意识恢复后拔除气管导管,转PACU。G组:在呼吸囊手控通气、监护仪监测下转运至PACU,待患者自主呼吸、意识恢复后拔除气管导管。

拔管指征:生命体征平稳,意识清醒(呼之能应且能配合完成睁眼及简单指令性动作)、肌力恢复

(握手有力,咳嗽及吞咽反射恢复)。出PACU标准均为:呼吸、循环稳定,意识清醒,Steward苏醒评分 ≥ 6 分,动脉血气分析在正常范围。

1.4 观察指标

1.4.1 麻醉恢复期情况包括停药至自主呼吸恢复时间、意识恢复时间、拔管时间、PACU停留时间及术后住院天数。

1.4.2 术中情况包括放置TEE探头的一次成功率[分为3个等级:置TEE=1次,1<置TEE ≤ 3 次,置TEE>3次(记为失败)],术中喉罩移位、漏气,改插管例数,术中血压波动的情况(低血压,SBP<90 mmHg,持续5 min以上;高血压,SBP>140 mmHg,持续5 min以上)。

1.4.3 苏醒后的不良事件,如一过性低氧、躁动、恶心呕吐、尿潴留等。

1.5 统计学分析

采用SPSS 22.0统计学软件进行数据分析,正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,并采用Levene检验法进行方差齐性检验,若方差齐组间比较采用单因素方差分析,若方差不齐组间比较采用秩和检验;计数资料用例数、百分率描述,组间比较采用卡方检验或Fisher精确概率法检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3组患者一般资料

3组患者一般资料比较,除手术时间外,其他资料差异均无统计学意义($P>0.05$,表1)。S组的手术时间(69 ± 6) min与G组(90 ± 6) min相比明显缩短,

表1 3组患者一般资料的比较

项目	L组(n=19)	S组(n=40)	G组(n=40)
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	77 ± 5	74 ± 4	75 ± 5
BMI(kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	25 ± 4	25 ± 3	25 ± 3
性别比(例,男/女)	9/10	28/12	24/16
高血压占比(%)	73.7	75.0	62.5
糖尿病占比(%)	36.8	22.5	37.5
冠心病占比(%)	42.1	35.0	37.5
PCI术占比(%)	15.8	25.0	22.5
脑梗死史占比(%)	61.1	40.0	37.5
非心血管手术史占比(%)	10.5	22.5	20.0
心血管手术史占比(%)	21.1	35.0	25.0
射血分数<50%占比(%)	5.3	10.0	10.0
手术时间(min, $\bar{x}\pm s$)	73 ± 9	69 $\pm 6^a$	90 ± 6

注:与G组比较,^a $P<0.05$;L组:全身麻醉喉罩通气无肌松组;S组:全身麻醉插管肌松拮抗组;G组:全身麻醉插管无肌松拮抗组;PCI:经皮冠状动脉介入治疗

差异有统计学意义($P<0.05$),但与 L 组(73 ± 9) min 比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 3 组麻醉苏醒期情况、术后住院天数比较

L 组和 S 组的自主呼吸恢复时间、意识恢复时间、拔管时间、PACU 停留时间与 G 组相比均明显缩短($P<0.05$),但 L 组和 S 组两组间差异无统计学意义($P>0.05$)。术后住院天数 3 组之间相比差异均无统计学意义($P>0.05$,表 2)。

2.3 3 组术中 TEE 放置情况

L 组、S 组、G 组放置 TEE 探头的一次成功率分别为 42.1%、97.5%、95.0%,S 组和 G 组组间比较差异无统计学意义($P>0.05$),L 组分别与 S 组、G 组比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。L 组的成功率为 3 组中最低,且术中 7 例(36.8%)发生喉罩移位或漏气,4 例(21.1%)需要改行气管插管($P<0.05$,表 3)。

2.4 术中血压波动情况

S 组的低血压发生比率为 17.5%,相比 G 组(47.5%)和 L 组(36.8%)的发生率低($P<0.05$);G 组高血压的发生率为 10%相比 L 组和 S 组较高,但差异无统计学意义($P>0.05$,表 3)。

2.5 苏醒后的不良事件

3 组苏醒后的不良事件如表 4 所示,一过性低

氧血症、躁动、尿潴留、恶心呕吐的发生率,L 组和 S 组均低于 G 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。躁动发生率,S 组低于 L 组,差异有统计学意义($P<0.05$)。

3 讨论

经皮左心耳封堵术是微创预防房颤患者脑卒中的新术式,该手术仅需股静脉穿刺,故局部浸润麻醉已足够满足镇痛。但是术中需要多次 TEE 检查,且在手术操作的关键步骤(如房间隔穿刺、左心耳封堵器释放时)需要患者绝对静止(无呛咳、体动等),故需要有较深的镇静程度才能满足手术安全的需求。

虽有研究报道可采用深度镇静麻醉,但深度镇静潜在的上呼吸道梗阻、呼吸抑制等致命性风险需要医师随时做好紧急气管插管的准备^[3]。因此,在导管室这种需要在防辐射挡板外或隔窗监测患者的特定环境下,控制气道仍是麻醉医师更为安全的选择。

为此,最初我们选择了喉罩用于此类患者的气道管理。喉罩作为一种声门上的通气装置,可在不使用肌松药的情况下顺利置入。Balmforth 等^[4]报道用喉罩替代气管导管用于需 TEE 指导的房颤消融术,认为喉罩的放置并不影响 TEE 检查时探头的移动。但在我们的研究中发现,在插入喉罩后置 TEE

表 2 3 组患者苏醒期情况、术后住院天数的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数(例)	自主呼吸恢复时间(min)	意识恢复时间(min)	拔管时间(min)	PACU 停留时间(min)	术后住院天数(d)
L 组	19	2.5±0.5 ^a	3.4±0.6 ^a	4.5±1.0 ^a	28±4 ^a	3.8±1.5
S 组	40	1.9±0.6 ^a	2.7±0.6 ^a	3.6±1.0 ^a	26±5 ^a	3.4±1.2
G 组	40	22.2±7.1	28.8±12.9	34.6±16.0	65±20	4.0±2.9

注:与 G 组比较,^a $P<0.05$;L 组:全身麻醉喉罩通气无肌松组;S 组:全身麻醉插管肌松拮抗组;G 组:全身麻醉插管无肌松拮抗组

表 3 3 组患者术中情况比较

组别	例数(例)	置 TEE=1 次 [例(%)]	1<置 TEE≤3 次 [例(%)]	置 TEE>3 次(失败) [例(%)]	喉罩移位、漏气 [例(%)]	喉罩改为气管插管 [例(%)]	低血压 [例(%)]	高血压 [例(%)]
L 组	19	8(42.1) ^a	7(36.8) ^a	4(21.1) ^a	7(36.8) ^a	4(21.1) ^a	7(36.8)	0(0)
S 组	40	39(97.5) ^b	1(2.5) ^b	0(0) ^b	-	-	7(17.5) ^{ab}	0(0)
G 组	40	38(95.0) ^b	2(5.0) ^b	0(0) ^b	-	-	19(47.5)	4(10.0)

注:与 G 组比较,^a $P<0.05$;与 L 组比较,^b $P<0.05$;L 组:全身麻醉喉罩通气无肌松组;S 组:全身麻醉插管肌松拮抗组;G 组:全身麻醉插管无肌松拮抗组;TEE:经食管超声;“-”:无

表 4 3 组患者苏醒后不良事件发生情况

组别	例数(例)	一过性低氧血症 [例(%)]	躁动 [例(%)]	恶心呕吐 [例(%)]	尿潴留 [例(%)]
L 组	19	0(0) ^a	2(10.5) ^a	0(0) ^a	1(5.3) ^a
S 组	40	1(2.5) ^a	0(0) ^{ab}	0(0) ^a	2(5.0) ^a
G 组	40	7(17.5) ^b	76(15.0) ^b	3(7.5) ^b	10(25.0) ^b

注:与 G 组比较,^a $P<0.05$;与 L 组比较,^b $P<0.05$;L 组:全身麻醉喉罩通气无肌松组;S 组:全身麻醉插管肌松拮抗组;G 组:全身麻醉插管无肌松拮抗组

探头一次成功率仅为 42.1%，而在气管插管后置入 TEE 探头的一次成功率高达 95% 以上，小于 5% 的病例需要 2~3 次置入，但无失败的病例，而喉罩组 19 例中有 4 例因 TEE 探头置入失败而改为气管插管。气管导管一旦插入固定妥帖之后无移位顾虑；本研究所用的 Ambu AuraOnce 喉罩为罩体扁平，通气管做了近似直角的弯度处理，可更好防止移位，但此种喉罩并非专门为 TEE 探头所设计，罩囊充气后，几已占据口咽空间，TEE 探头置入后在前后移动时有 36.8% 存在移位、漏气，需要再调整，不如气管插管便捷。因此，在近阶段我们认为气管插管仍然是 TEE 监测下介入手术更为理想的控制气道的方法，故在近期不再选用喉罩作为此类手术麻醉的通气工具。

从我们历史性队列研究的结果可以看到，此类患者的特点是高龄（大于 70 岁）、>50% 患者合并高血压、1/3 左右患者合并糖尿病、既往脑梗死病史占 1/3 以上，属于围手术期卒中高危人群；因此，术后尽早判断患者意识甚为重要，有助于脑卒中的及早发现和诊治^[5]。鉴于此类手术的特点，我们所采用的丙泊酚、瑞芬太尼或微小剂量的舒芬太尼并不影响患者的快速恢复，而肌松药则成了影响麻醉恢复的主要药物。此类患者多合并冠心病、心律失常，不适宜使用抗胆碱类药物行肌松拮抗，故在 G 组患者带气管导管入 PACU，等待药物代谢后自然苏醒，G 组患者意识恢复时间为(28.8±12.9) min，(34.6±16.0) min 后拔除气管导管，PACU 的停留时间为(65±20) min。舒更葡糖钠是一种新型选择性甾体类肌松药拮抗剂，可快速、完全拮抗罗库溴铵^[6]，有研究已证实舒更葡糖钠用于心血管疾病患者术中循环稳定且安全、有效^[7-8]，对于肌松药残余风险高的人群（如肥胖、老年、心脏疾病患者、肺部疾病患者、轻中度肝肾功能损害者）无需特别调整剂量^[8]。为此，我们在丙泊酚、瑞芬太尼 TCI 的基础上，采用罗库溴铵作为肌松药，手术结束停药时用舒更葡糖钠来拮抗罗库溴铵的残余作用，结果发现在用药后(1.9±0.6) min 自主呼吸恢复、(2.7±0.6) min 意识清醒，(3.6±1.0) min 拔除气管导管，明显缩短了 PACU 停留时间[S 组(26±5) min 比 G 组(65±20) min, P<0.05]。S 组术后苏醒期一过性低氧血症的发生率为 2.5%，明显低于 G 组的 17.5%，躁动发生率 G 组为 15.0%，S 组未见躁动。快速清醒拔管增加患者的舒适度、减少躁动，让麻醉医师能尽早对于术前多次脑梗死、尤其合并有后遗症（语言受损、肢体障碍）的患者是否术中再发脑梗死等做出判断。

综上所述，丙泊酚联合瑞芬太尼 TCI、罗库溴铵

全身麻醉插管、术毕舒更葡糖钠拮抗的麻醉方式具有术中气道可控性好，术毕苏醒快、拔管早，低氧血症、躁动发生率低等优势，是经皮左心耳封堵术较为理想的麻醉方法。

本研究的局限性在于由于左心耳封堵术为新型手术，样本量相对较少，且患者情况复杂，均为高危，未能采用随机、双盲、对照研究；我们采用连续性病例的历史性队列研究为回顾性，在研究分析开始时所有结果已经获得，因而在研究结果上可能存在一定偏倚；此外出于安全因素考虑，后期中断了继续采用喉罩的麻醉方法，使喉罩通气样本量少于其他两组，各组样本量不均衡，可能因统计效力无法最大化导致一部分结果呈假阴性。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Xu H, Xie X, Wang B, et al. Efficacy and safety of percutaneous left atrial appendage occlusion for stroke prevention in nonvalvular atrial fibrillation: a meta-analysis of contemporary studies[J]. *Heart Lung Circ*, 2016, 25(11): 1107-1117. DOI:10.1016/j.hlc.2016.03.016.
- [2] Alli O, Asirvatham S, Holmes DR Jr. Strategies to incorporate left atrial appendage occlusion into clinical practice [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2015, 65 (21): 2337-2344. DOI:10.1016/j.jacc.2015.03.564.
- [3] Metzner J, Domino KB. Risks of anesthesia or sedation outside the operating room: the role of the anesthesia care provider[J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2010, 23 (4): 523-531. DOI:10.1097/AC.0.b013e32833b7d7c.
- [4] Balmforth D, Smith A, Nagore D, et al. Can transesophageal echocardiography be safely performed using a laryngeal mask airway during atrial fibrillation ablation? [J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2018, 32(2): 790-795. DOI:10.1053/j.jvca.2017.10.040.
- [5] 中国心胸血管麻醉学会心血管麻醉分会. TAVR 手术麻醉中国专家临床路径管理共识(2018)[J]. *麻醉安全与质控*, 2018, 2(6): 7-14. DOI:10.3969/j.issn.2096-2681.2018.06.001.
- [6] McCahon R. Role of sugammadex in rapid sequence induction and intubation[J]. *Br J Anaesth*, 2012, 109(1): 123, author reply 123-124. DOI:10.1093/bja/aes194.
- [7] Dahl V, Pendeille PE, Hollmann MW, et al. Safety and efficacy of sugammadex for the reversal of rocuronium-induced neuromuscular blockade in cardiac patients undergoing noncardiac surgery [J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2009, 26 (10): 874-884. DOI:10.1097/EJ.0b013e32832c605b.
- [8] McDonagh DL, Benedict PE, Kovac AL, et al. Efficacy, safety, and pharmacokinetics of sugammadex for the reversal of rocuronium-induced neuromuscular blockade in elderly patients [J]. *Anesthesiology*, 2011, 114(2): 318-329. DOI:10.1097/ALN.0b013e3182065c36.

(本文编辑: 华云)