

## · 临床研究 ·

## 电阻抗成像法评价顺式阿曲库铵对老年膝关节置换术患者肺通气功能的影响

张君宝 吴云 张杨 张野

**【摘要】 目的** 采用电阻抗成像法(EIT)评价顺式阿曲库铵在老年患者膝关节置换术中对肺通气功能的影响。**方法** 选择择期行人工膝关节置换术的老年患者 60 例,男 14 例,女 46 例,年龄 65~80 岁,ASA II 或 III 级,随机分两组:为使用顺式阿曲库铵组(C 组)和不使用顺式阿曲库铵组(N 组),每组 30 例。C 组在全麻时使用顺式阿曲库铵 0.15 mg/kg 诱导,N 组在全麻时不使用顺式阿曲库铵诱导。分别在麻醉诱导前( $T_0$ )、喉罩置入后 5 min( $T_1$ )、喉罩置入后 30 min( $T_2$ )、喉罩置入后 60 min( $T_3$ )、拔除喉罩后 5 min( $T_4$ )实施 EIT 监测,记录中心通气区(CoV)面积百分比、依赖静止区(DSS)面积百分比、非依赖静止区(NSS)面积百分比及  $T_1$ — $T_3$  时气道压力;术前、术后 1、3、5 d 进行肺功能检测和血气分析。记录术后 3 d 内不良反应发生情况。**结果**  $T_0$ 、 $T_3$ 、 $T_4$  时两组 NSS、CoV 和 DSS 面积百分比差异无统计学意义。 $T_1$ 、 $T_2$  时 C 组 CoV 面积百分比明显高于 N 组( $P < 0.05$ )。 $T_1$ — $T_3$  时 C 组气道压力明显低于 N 组( $P < 0.05$ )。两组术前和术后 1、3、5 d 的第一秒用力呼气容积( $FEV_1$ )、用力肺活量(FVC)、最大通气容积(MVV)、 $PaO_2$ 、 $PaCO_2$  及氧合指数( $PaO_2/FiO_2$ )差异无统计学意义。两组不良反应发生率差异无统计学意义。**结论** 顺式阿曲库铵可改善膝关节置换术患者术中通气情况,对术后肺功能无明显影响。

**【关键词】** 电阻抗成像;顺式阿曲库铵;老年;膝关节置换;肺通气

**Evaluation of the effect of cis-atracurium on lung ventilation function in elderly patients undergoing knee replacement by electrical impedance tomography** ZHANG Junbao, WU Yun, ZHANG Yang, ZHANG Ye. Department of Anesthesiology, the Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230601, China

Corresponding author: ZHANG Ye, Email: zhangye\_hassan@sina.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the effect of cis-atracurium on lung ventilation in elderly patients undergoing knee replacement with electrical impedance tomography (EIT). **Methods** Sixty elderly patients, 14 males and 46 females, aged 65–80 years, falling into ASA physical status II or III, undergoing elective knee replacement from June 2018 to June 2019 were selected. They were randomly divided into group with cis-atracurium (group C) and group without cis-atracurium (group N), with 30 cases in each group. During general anesthesia, group C was induced with cis-atracurium 0.15 mg/kg while group N group was not. EIT monitoring was performed before anesthesia ( $T_0$ ), 5 min ( $T_1$ ), 30 min ( $T_2$ ) and 60 min ( $T_3$ ) after laryngeal mask insertion and 5 min after laryngeal mask removal ( $T_4$ ). The percentage of central ventilation area (CoV), percentage of the area of dependent silent spaces (DSS), percentage of the area of non-dependent silent spaces (NSS) and airway pressure from  $T_1$  to  $T_3$  were recorded. Lung function and blood gas analysis were analyzed before and 1, 3 and 5 d after operation. The occurrence of adverse reactions within 3 d after operation in both groups was recorded. **Results** There was no significant difference in the percentage of NSS, CoV or DSS area between the two groups at  $T_0$ ,  $T_3$  and  $T_4$ . The percentage of CoV area in group C was higher than that in group N at  $T_1$  and  $T_2$  ( $P < 0.05$ ). The airway pressure of group C was significantly lower than that of group N from  $T_1$  to  $T_3$  ( $P < 0.05$ ). The differences between two groups in the forced expiratory volume in 1s ( $FEV_1$ ), forced vital capacity (FVC), maximum ventilation volume (MVV), arterial partial pressure of oxygen ( $PaO_2$ ), arterial partial pressure of carbon dioxide ( $PaCO_2$ ) or oxygenation index ( $PaO_2/FiO_2$ ) before operation and at the 1, 3 and 5 d after operation and the incidence of adverse reactions were of no significance statistically. **Conclusion** Cis-atracurium can improve intraoperative ventilation in patients with knee arthroplasty and has no significant effect on postoperative pulmonary

DOI:10.12089/jca.2020.07.006

基金项目:安徽省科技攻关项目(1704a0802165)

作者单位:230601 合肥市,安徽医科大学第二附属医院麻醉科

通信作者:张野,Email: zhangye\_hassan@sina.com

function.

**【Key words】** Electrical impedance tomography; Cis-atracurium; Elderly; Knee replacement; Lung ventilation

肺电阻抗成像(electrical impedance tomography, EIT)是一种动态监测肺电阻抗变化的新技术,其原理是基于人体不同组织在不同生理、病理状态下具有的不同电阻/电导率而对人体施加安全的驱动电流/电压,最终通过响应信息重建人体内电阻率分布或变化的图像。目前,国内外均有研究<sup>[1-2]</sup>表明,通过 EIT 可得到患者呼吸、心脏搏动器官等生理活动的功能性图像,继而可评价肺局部通气分布情况。膝骨关节炎是最为常见的骨骼肌肉疾病之一,也是中老年患者致残的主要原因,常采用全膝关节置换手术治疗<sup>[3]</sup>。虽然在老年关节置换手术中不使用肌松药物置入喉罩已被证实是安全有效的<sup>[4-5]</sup>,但在全麻时使用顺式阿曲库铵仍有降低气管插管反应和肌肉张力的优势,可为手术提供合适的条件,但在全麻手术中降低肌肉张力的作用对老年患者肺通气情况的影响目前尚不清楚。本研究通过 EIT 评价顺式阿曲库铵在老年膝关节置换手术中对患者肺通气情况的影响,为临床监测、实践及推广应用提供帮助。

### 资料与方法

**一般资料** 本研究已通过本院伦理委员会批准(190608),患者及家属签署知情同意书。选择 2018 年 6 月至 2019 年 6 月择期行人工膝关节置换手术的老年患者,性别不限,年龄 65~80 岁,ASA II 或 III 级,入选患者均符合中华医学会骨科学分会确定的膝骨关节炎诊断要求<sup>[6]</sup>,初次行膝关节置换手术,具备手术指征,术前无明显心肺功能异常,无严重器官功能障碍,能耐受喉罩,能配合进行神经阻滞操作,神经阻滞效果满意。采用随机数字表法将患者分为两组:使用顺式阿曲库铵组(C 组)和不使用顺式阿曲库铵组(N 组)。

**麻醉方法** 术前禁食禁水 8 h。入室后开放静脉通路,监测 HR、MAP、SpO<sub>2</sub> 及 BIS。在超声定位下,使用 0.375% 罗哌卡因 20 ml 进行股神经阻滞。神经阻滞确定阻滞效果,如出现效果不佳(如阻滞失败、股神经支配区域疼痛未明显减轻、出现穿刺并发症)排除试验。麻醉诱导:舒芬太尼 0.4 μg/kg、依托咪酯 0.3 mg/kg。C 组在患者意识消失后使用顺式阿曲库铵 0.15 mg/kg, N 组不使用肌松药,置入喉罩连接呼吸机。接 Avance 麻醉工作站选

择 SIMV-VCV 模式行机械通气, V<sub>T</sub> 6~8 ml/kg, I:E 1:2, RR 10~16 次/分, FiO<sub>2</sub> 60%, 维持 P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub> 35~45 mmHg。麻醉维持:丙泊酚 4~8 mg·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>, 瑞芬太尼 0.1~0.25 μg·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>, 保持 BIS 值在 60~70。术中血压降低幅度大于基础血压的 20% 时, 静脉注射去氧肾上腺素 40 μg 或麻黄碱 6 mg; 血压升高幅度大于基础血压的 20% 时, 静脉注射尼卡地平 0.25 mg; HR<60 次/分并伴有低血压或者 HR<50 次/分持续 1 min 以上时, 静脉注射阿托品 0.25 mg 和/或麻黄碱 6 mg; HR>100 次/分静脉注射艾司洛尔 20 mg。术毕前 5 min 停用静脉药物,待患者自然清醒后拔除气管导管,送 PACU。术毕行 PCIA, 配方:舒芬太尼 3 μg/kg+格拉斯琼 3 mg, 生理盐水配置 100 ml, 负荷剂量 2 ml, 背景剂量 2 ml/h, 单次剂量 2 ml, 锁定时间 15 min。

**观察指标** 患者入室后行 EIT 监测(C500 EIT 系统)。使用时患者取平卧位,自主呼吸,将检测电极带放置在第 6 肋间水平,每次连续监测 5 min,分别于麻醉诱导前(T<sub>0</sub>)、喉罩置入后 5 min(T<sub>1</sub>)、喉罩置入后 30 min(T<sub>2</sub>)、喉罩置入后 60 min(T<sub>3</sub>)、拔除喉罩后 5 min(T<sub>4</sub>)时记录中心通气区(CoV)面积百分比、依赖静止区(DSS)面积百分比(DSS 面积占整个肺区像素的百分比)、非依赖静止区(NSS)面积百分比,其中 CoV 代表肺通气良好的区域;静止区是肺通气时电阻抗变化 10% 以下的区域,代表低通气,DDS 是位于肺底部的静止区面积百分比,代表肺萎陷、不张的区域;NSS 是位于肺顶部的静止区面积百分比,表示肺区已经扩张或过度扩张的区域<sup>[7-8]</sup>。

记录 T<sub>1</sub>—T<sub>3</sub> 时的气道压。于入室后、术后 1、3、5 d 采用 Pony FX 肺功能仪测定第一秒用力呼气容积(FEV<sub>1</sub>)、用力肺活量(FVC)、最大通气容积(MVV),测定 3 次,取平均值。患者吸空气下取桡动脉血,采用 GEM Premier 3500 血气分析仪行血气分析,记录 PaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub>, 计算氧和指数(PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>)。观察心律失常、低血压、支气管痉挛、呼吸抑制等不良反应及肺部感染、肺不张、气胸、胸腔积液、吸入性肺炎、呼吸衰竭、支气管哮喘等机械通气相关肺部并发症发生情况。

**统计分析** 采用 SPSS 19.0 统计学软件进行处

理。正态分布计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间比较采用独立样本  $t$  检验。计数资料以例(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

本研究共纳入 60 例患者,每组 30 例。两组患者性别、年龄、BMI、ASA 分级等一般情况及手术时间、麻醉时间、拔管时间差异无统计学意义(表 1)。

$T_0$ 、 $T_3$ 、 $T_4$  时两组 NSS、CoV 和 DSS 面积百分比差异无统计学意义。 $T_1$ 、 $T_2$  时 C 组 CoV 面积百分比明显高于 N 组( $P<0.05$ )(表 2)。

术前、术后 1、3、5 d 两组 FEV<sub>1</sub>、FVC、MVV、PaO<sub>2</sub> 和 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 差异无统计学意义(表 3)。

$T_1$ — $T_3$  时 C 组气道压明显低于 N 组( $P<0.05$ )(表 4)。

C 组心动过速、低血压、支气管痉挛各 1 例。N 组低血压 1 例、呼吸抑制 1 例,两组药物不良反应发生率分别为 10% 和 7%,差异无统计学意义。C 组肺部感染 3 例,N 组肺部感染 2 例和肺不张 4 例,两组机械通气相关肺部并发症发生率分别为 10% 和 20%,差异无统计学意义。两组均未见气胸、胸腔积液、吸入性肺炎、呼吸衰竭、支气管哮喘等。

## 讨 论

EIT 是一种无创的功能成像技术,通过环绕胸

部的点击带,可动态监测肺通气过程中局部电阻抗变化,各项参数中,CoV 代表肺通气良好的区域,DDS 是位于肺底部的静止区面积百分比,代表肺萎陷、不张的区域。NSS 则表示肺区已经扩张或过度扩张的区域。通过 EIT 电阻抗变化可评估肺局部过度通气和周期性肺泡塌陷<sup>[9]</sup>。目前,肺部 EIT 已得到广泛应用,如用 EIT 和现有测定方法分别测定胸膜炎患者与正常人肺活量的差别,可显示肺容量变化和肺部阻抗变化之间的关系<sup>[10]</sup>。通过肺部 EIT,可观察正常人、肺气肿患者、血液透析患者平静呼吸时的阻抗变化,继而为临床诊断及治疗提供依据<sup>[11]</sup>。近年来也有研究表明,通过 NSS 面积、DSS 面积、CoV 面积百分比等参数可有效监测手术过程中肺通气情况的变化<sup>[12-13]</sup>。同时,FEV<sub>1</sub>、FVC 及 MVV 是反映肺功能的重要指标,PaO<sub>2</sub> 及 PaCO<sub>2</sub> 反映了肺通气指标,PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 是反映肺内氧合的重要指标,上述指标可反映患者术后肺部的基本情况<sup>[14]</sup>。

在老年患者下肢关节置换手术中,麻醉诱导后不使用肌松药物置入喉罩,被认为可以得到更好的效率 and 安全性<sup>[15]</sup>。在类似膝关节置换手术这类时间较短、肌松要求不高、无体位变动和气腹的手术中,在可以不使用肌松药物置入喉罩的情况下,使用肌松药究竟有何利弊? 本研究中的肌松药物选择顺式阿曲库铵,因为在老年膝关节置换手术患者麻醉中,一般肌松恢复时间更短,肌松作用更弱的顺式阿曲库铵常常作为肌松药物。本研究通过肺

表 1 两组患者一般情况的比较

| 组别  | 例数 | 男/女  | 年龄(岁)            | BMI<br>(kg/m <sup>2</sup> ) | ASA II/<br>III 级(例) | 手术时间<br>(min)     | 麻醉时间<br>(min)     | 拔管时间<br>(min)   |
|-----|----|------|------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| C 组 | 30 | 6/24 | 70.65 $\pm$ 4.78 | 27.33 $\pm$ 3.10            | 16/14               | 60.20 $\pm$ 11.15 | 77.05 $\pm$ 15.88 | 2.52 $\pm$ 0.65 |
| N 组 | 30 | 8/22 | 72.20 $\pm$ 4.88 | 26.62 $\pm$ 3.23            | 18/12               | 57.93 $\pm$ 8.79  | 75.96 $\pm$ 19.20 | 2.36 $\pm$ 0.54 |

表 2 两组患者不同时点肺 EIT 指标的比较(% $\bar{x}\pm s$ )

| 指标  | 组别  | 例数 | $T_0$            | $T_1$                         | $T_2$                         | $T_3$            | $T_4$            |
|-----|-----|----|------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|------------------|
| NSS | C 组 | 30 | 3.30 $\pm$ 0.51  | 3.47 $\pm$ 0.55               | 4.67 $\pm$ 0.62               | 5.87 $\pm$ 0.68  | 6.74 $\pm$ 0.73  |
|     | N 组 | 30 | 3.21 $\pm$ 0.44  | 3.55 $\pm$ 0.52               | 4.87 $\pm$ 0.60               | 6.03 $\pm$ 0.66  | 6.51 $\pm$ 0.78  |
| CoV | C 组 | 30 | 56.51 $\pm$ 1.45 | 66.53 $\pm$ 1.94              | 63.16 $\pm$ 2.05              | 57.70 $\pm$ 1.83 | 53.24 $\pm$ 1.56 |
|     | N 组 | 30 | 58.20 $\pm$ 1.50 | 56.15 $\pm$ 1.42 <sup>a</sup> | 55.22 $\pm$ 1.37 <sup>a</sup> | 55.44 $\pm$ 1.55 | 54.41 $\pm$ 1.45 |
| DSS | C 组 | 30 | 5.14 $\pm$ 0.62  | 5.52 $\pm$ 0.65               | 6.14 $\pm$ 0.72               | 7.05 $\pm$ 0.75  | 7.88 $\pm$ 0.78  |
|     | N 组 | 30 | 5.21 $\pm$ 0.55  | 5.48 $\pm$ 0.67               | 6.52 $\pm$ 0.70               | 7.18 $\pm$ 0.72  | 7.56 $\pm$ 0.85  |

注:与 C 组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$

表 3 两组患者术前、术后肺功能和血气分析的比较( $\bar{x}\pm s$ )

| 指标                                 | 组别  | 例数 | 术前           | 术后 1 d       | 术后 3 d       | 术后 5 d       |
|------------------------------------|-----|----|--------------|--------------|--------------|--------------|
| FEV <sub>1</sub> (L)               | C 组 | 30 | 2.59±0.31    | 1.72±0.22    | 1.78±0.32    | 2.08±0.25    |
|                                    | N 组 | 30 | 2.64±0.29    | 1.81±0.25    | 1.86±0.30    | 2.01±0.21    |
| FVC(L)                             | C 组 | 30 | 3.30±0.40    | 2.22±0.25    | 2.35±0.22    | 2.66±0.25    |
|                                    | N 组 | 30 | 3.32±0.35    | 2.18±0.28    | 2.41±0.32    | 2.68±0.32    |
| MVV(L)                             | C 组 | 30 | 90.83±1.52   | 80.57±2.32   | 81.84±2.85   | 86.72±2.04   |
|                                    | N 组 | 30 | 91.35±1.87   | 81.81±1.95   | 81.66±2.24   | 86.80±2.85   |
| PCO <sub>2</sub> (mmHg)            | C 组 | 30 | 40.23±5.12   | 39.45±4.74   | 39.26±4.33   | 39.04±3.75   |
|                                    | N 组 | 30 | 39.11±5.74   | 39.62±4.74   | 39.05±4.78   | 39.11±4.50   |
| PO <sub>2</sub> (mmHg)             | C 组 | 30 | 90.78±4.33   | 79.52±5.62   | 81.60±4.95   | 86.55±3.41   |
|                                    | N 组 | 30 | 90.74±4.52   | 78.26±5.02   | 80.14±5.30   | 85.26±4.15   |
| PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> | C 组 | 30 | 428.02±22.17 | 338.26±32.54 | 356.74±21.62 | 388.19±24.74 |
|                                    | N 组 | 30 | 423.20±22.44 | 367.33±32.25 | 368.42±23.65 | 379.07±23.04 |

表 4 两组患者不同时点气道压的比较( $\text{cmH}_2\text{O}, \bar{x}\pm s$ )

| 组别  | 例数 | T <sub>1</sub>          | T <sub>2</sub>          | T <sub>3</sub>          |
|-----|----|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| C 组 | 30 | 11.20±2.44              | 13.28±3.60              | 15.62±3.07              |
| N 组 | 30 | 14.63±3.17 <sup>a</sup> | 18.65±4.20 <sup>a</sup> | 20.49±4.45 <sup>a</sup> |

注:与 C 组比较, <sup>a</sup> $P<0.05$ 

部 EIT 参数及肺功能、肺内氧合评价,结果显示,在老年患者膝关节置换术中,顺式阿曲库铵在术中可改善患者通气情况,特别是对于中心通气区域,并能降低气道压力。曲志华等<sup>[2]</sup>的研究基于普通成年机械通气患者,分析 EIT 对肺通气功能的评估效果,发现其可用于评估肺血流灌注分布情况,有助于改善机械通气的治疗效果。王玉光等<sup>[13]</sup>的研究也表明,对于急性呼吸窘迫综合征患者,EIT 可评估其每日不同体位下肺通气情况,指导合适体位以有效改善重力依赖区的肺通气情况。由此可见,无论是老年患者亦或成年患者,EIT 对于评估肺通气状态较为敏感,有重要的应用价值,但对于 EIT 评价顺阿曲库铵对手术患者肺通气情况的影响,普通成年患者和老年患者是否有明显区别尚有待进一步明确。此外,本研究结果显示,使用较弱的肌松药物顺式阿曲库铵不影响患者拔管时间,对患者血流动力学及术后肺功能、氧合情况无明显影响。因此使用顺式阿曲库铵在老年患者膝关节置换术中仍然是可以带来增益的。本研究中诱导时单次予以顺

式阿曲库铵按照体重给药,顺式阿曲库铵 25%恢复时间为 40~60 min,手术时间较长,可能是导致对拔管时间无明显影响的原因之一。本研究中两组不良反应和肺部并发症无明显差异,可能与入选样本量较少且均为老年患者有关,但仍提示对老年膝关节置换术患者应用顺式阿曲库铵存在一定的风险。

综上所述,顺式阿曲库铵可改善膝关节置换患者术中通气情况,可显著降低气道压力,对术后的拔管时间、肺功能与氧合情况无明显影响。此外,EIT 技术具有很多优势,如对人体无创、无电离和辐射危险、测量简便、检测费用低等,能够实时反映整个手术过程中肌松药物对通气情况的影响,适合进行广泛的医疗普查。

## 参 考 文 献

- [1] Guermandi M, Cardu R, Franchi Scarselli E, et al. Active electrode IC for EEG and electrical impedance tomography with continuous monitoring of contact impedance. IEEE Trans Biomed Circuits Syst, 2015, 9(1): 21-33.
- [2] 曲志华,代萌,吴佳铭,等.机械通气下肺血流灌注状况的电阻断层成像评估新方法研究.中国医疗设备,2019,34(1): 6-9,17.
- [3] 李冬生,李剑锋,张建,等.人工全膝关节置换术治疗老年重度膝关节骨性关节炎临床观察.山东医药,2017,57(20): 74-76.
- [4] Kong M, Li B, Tian Y. Laryngeal mask airway without muscle relaxant in femoral head replacement in elderly patients. Exp Ther Med, 2016, 11(1): 65-68.



- [5] Ledowski T. Muscle relaxation in laparoscopic surgery: what is the evidence for improved operating conditions and patient outcome? A brief review of the literature. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2015, 25(4): 281-285.
- [6] 中华医学会骨科学分会. 骨关节炎诊治指南(2007 年版). *中国矫形外科杂志*, 2014, 22(3): 287-288.
- [7] He X, Jiang J, Liu Y, et al. Electrical impedance tomography-guided PEEP titration in patients undergoing laparoscopic abdominal surgery. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(14): e3306.
- [8] Karsten J, Luepschen H, Grossherr M, et al. Effect of PEEP on regional ventilation during laparoscopic surgery monitored by electrical impedance tomography. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2011, 55(7): 878-886.
- [9] 王琦, 陈晓静, 汪剑鸣, 等. 基于人体结构先验信息的胸部电阻抗成像方法. *中国生物医学工程学报*, 2019, 38(1): 35-43.
- [10] 陈晓艳, 褚猛丽, 常晓敏, 等. 肺部三维 EIT 模型构建与图像重建研究. *中国生物医学工程学报*, 2017, 36(5): 622-626.
- [11] Zhao Z, Peng SY, Chang MY, et al. Spontaneous breathing trials after prolonged mechanical ventilation monitored by electrical impedance tomography: an observational study. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2017, 61(9): 1166-1175.
- [12] 李锐, 孙玉红, 李云, 等. 肺复张对腹腔镜胆囊切除术后早期肺通气的影响: 电阻抗成像法评价. *中华麻醉学杂志*, 2018, 38(3): 271-273.
- [13] 王玉光, 王宏伟, 王双双, 等. 通过电阻抗断层成像技术观察体位对机械通气 ARDS 患者肺通气的影响. *首都医科大学学报*, 2017, 38(6): 919-924.
- [14] Ruszkai Z, Kiss E, Lúszló I, et al. Effects of intraoperative PEEP optimization on postoperative pulmonary complications and the inflammatory response: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 2017, 18(1): 375.
- [15] 康凯, 王玥, 刘野, 等. SLIPA 喉罩改良法和传统置入法临床随机对照研究. *中国临床医生杂志*, 2018, 46(6): 729-731.

(收稿日期: 2019-07-24)

## · 读者 · 作者 · 编者 ·

## 《临床麻醉学杂志》可直接使用缩略语的词汇

|                                |                                              |                            |
|--------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------|
| 美国麻醉医师学会 (ASA)                 | 聚合酶链反应 (PCR)                                 | 美国纽约心脏病协会 (NYHA)           |
| 酶联免疫吸附试验 (ELISA)               | N-甲基-D-天冬氨酸 (NMDA)                           | 吸入氧浓度 (FiO <sub>2</sub> )  |
| γ-氨基丁酸 (GABA)                  | 血浆靶浓度 (C <sub>p</sub> )                      | 白细胞介素 (IL)                 |
| 效应室靶浓度 (C <sub>e</sub> )       | 肿瘤坏死因子 (TNF)                                 | 心率 (HR)                    |
| 血红蛋白 (Hb)                      | 血压 (BP)                                      | 血小板 (Plt)                  |
| 收缩压 (SBP)                      | 红细胞压积 (Hct)                                  | 舒张压 (DBP)                  |
| 红细胞计数 (RBC)                    | 心率与收缩压乘积 (RPP)                               | 白细胞计数 (WBC)                |
| 平均动脉压 (MAP)                    | 体重指数 (BMI)                                   | 中心静脉压 (CVP)                |
| 心肺转流 (CPB)                     | 脉搏血氧饱和度 (SpO <sub>2</sub> )                  | 靶控输注 (TCI)                 |
| 潮气量 (V <sub>T</sub> )          | 患者自控静脉镇痛 (PCIA)                              | 呼吸频率 (RR)                  |
| 患者自控硬膜外镇痛 (PCEA)               | 呼气末二氧化碳分压 (P <sub>ET</sub> CO <sub>2</sub> ) | 患者自控镇痛 (PCA)               |
| 动脉血二氧化碳分压 (PaCO <sub>2</sub> ) | 呼气末正压 (PEEP)                                 | 动脉血氧分压 (PaO <sub>2</sub> ) |
| 间歇正压通气 (IPPV)                  | 静脉血氧分压 (PvO <sub>2</sub> )                   | 最低肺泡有效浓度 (MAC)             |
| 静脉血二氧化碳分压 (PvCO <sub>2</sub> ) | 脑电双频指数 (BIS)                                 | 视觉模拟评分法 (VAS)              |
| 听觉诱发电位指数 (AAI)                 | 重症监护病房 (ICU)                                 | 麻醉后恢复室 (PACU)              |
| 四个成串刺激 (TOF)                   | 天门冬氨酸氨基转移酶 (AST)                             | 心电图 (ECG)                  |
| 丙氨酸氨基转移酶 (ALT)                 | 警觉/镇静状态评定 (OAA/S)                            | 核因子 (NF)                   |
| 磁共振成像 (MRI)                    | 羟乙基淀粉 (HES)                                  | 计算机断层扫描 (CT)               |
| 伊红染色 (HE)                      | 术后认知功能障碍 (POCD)                              | 急性呼吸窘迫综合征 (ARDS)           |