

# (支)气管镜诊疗镇静/麻醉专家共识(2020版)

邓小明<sup>1</sup>(负责人) 王月兰<sup>2</sup> 冯艺<sup>3</sup> 刘敬臣<sup>4</sup> 刘友坦<sup>5</sup> 米卫东<sup>6</sup> 杨宇光<sup>1</sup> 杨金凤<sup>7</sup> 朱涛<sup>8</sup> 张卫<sup>9</sup> 张加强<sup>10</sup> 张良成<sup>11</sup> 郭曲练<sup>12</sup> 徐国海<sup>13</sup> 韩建阁<sup>14</sup> 鲁开智<sup>15</sup> 薄禄龙<sup>1</sup>(执笔人)

<sup>1</sup>海军军医大学长海医院麻醉学部,上海 200433; <sup>2</sup>山东第一医科大学第一附属医院麻醉与围术期医学科,济南 250014; <sup>3</sup>北京大学人民医院麻醉科 100044; <sup>4</sup>广西医科大学第一附属医院麻醉科,南宁 530021; <sup>5</sup>南方医科大学深圳医院麻醉科 518110; <sup>6</sup>中国人民解放军总医院第一医学中心麻醉手术中心,北京 100853; <sup>7</sup>湖南省肿瘤医院麻醉科,长沙 410013; <sup>8</sup>四川大学华西医院麻醉科,成都 610041; <sup>9</sup>郑州大学第一附属医院麻醉与围术期医学部 450052; <sup>10</sup>河南省人民医院麻醉与围术期医学科,郑州 450003; <sup>11</sup>福建医科大学附属协和医院麻醉科,福州 350001; <sup>12</sup>中南大学湘雅医院麻醉科,长沙 410008; <sup>13</sup>南昌大学第二附属医院麻醉科 330006; <sup>14</sup>天津市胸科医院麻醉科 300051; <sup>15</sup>陆军军医大学西南医院麻醉科,重庆 400038  
通信作者:邓小明,Email: deng\_x@yahoo.com

【关键词】气管镜; 镇静; 麻醉; 专家共识

DOI: 10.3760/cma.j.cn321761-20210416-00340

(支)气管镜诊疗是临床诊断和治疗呼吸系统疾病的重要手段,临床应用日益普及。(支)气管镜诊疗是一种刺激强度大、低氧血症发生率高、患者不适感强烈的操作。镇静/麻醉技术可提高接受(支)气管镜诊疗患者的舒适度和耐受性,并为操作者提供更好的条件;但是,镇静/麻醉本身可明显影响患者的呼吸循环,且如何与(支)气管镜操作者共用气道,并保证患者安全,对麻醉科医师是一个重大挑战。

因(支)气管镜诊疗操作复杂程度不同,其镇静/麻醉方案和通气方式差异颇大。参照国内外相关指南与研究,中华医学会麻醉学分会于2014年首次制定《(支)气管镜诊疗镇静/麻醉的专家共识(2014)》<sup>[1-5]</sup>。本次专家共识的更新,旨在进一步规范(支)气管镜诊疗镇静/麻醉的适应证、禁忌证、操作流程、术前准备、术中监护、术后恢复及并发症处理等,以利于我国舒适化(支)气管镜诊疗的普及和推广,降低镇静/麻醉相关的风险及并发症发生率。新型冠状病毒肺炎(COVID-19)对(支)气管镜诊疗的安全、有序开展提出了新挑战<sup>[6]</sup>,本专家共识也就COVID-19疫情下的(支)气管镜诊疗镇静/麻醉要点予以强调。本专家共识未涉及ICU内(支)气管镜诊疗的镇静/麻醉。

## 1 (支)气管镜诊疗镇静/麻醉的定义及目的

(支)气管镜诊疗镇静/麻醉是指麻醉科医师在密切监控患者呼吸、循环状态下,通过应用适当的镇静药和(或)麻醉性镇痛药等药物以及维持呼吸等技术,使患者达到一定镇静或麻醉状态的一项麻醉技术。

绝大多数患者对(支)气管镜诊疗操作怀有紧张、焦虑和恐惧的心理,诊疗过程易发生恶心呕吐、剧烈咳嗽、喉痉挛与支气管痉挛、气胸、低氧血症等呼吸系统异常,以及血压升高、心律失常等循环系统异常,甚至诱发心绞痛、心肌梗死、脑卒中、呼吸衰竭或心搏骤停等循环系统并发症。少部分患者因不能耐受或不配合,使(支)气管镜操作无法精确地诊治相关疾病,造成漏诊或误诊,甚至加重患者损伤<sup>[7-9]</sup>。(支)气管镜诊疗镇静/麻醉的目的是消除或减轻患者的焦虑和不适,从而增强患者对于该内镜操作的耐受性、满意度与依从性,并最大限度地降低其在(支)气管镜操作过程中发生损伤和意外的风险,为(支)气管镜操作提供最佳的诊疗条件。

## 2 (支)气管镜诊疗镇静/麻醉的实施条件

### 2.1 (支)气管镜诊疗镇静/麻醉的场所与设备要求

除应符合常规(支)气管镜诊疗室的基本配置要求外,开展(支)气管镜诊疗镇静/麻醉还应具备以

下条件:

2.1.1 每个诊疗单元面积宜大于 20 m<sup>2</sup>,若空间有限,最低不应小于 15 m<sup>2</sup>。

2.1.2 每个诊疗单元应符合手术麻醉的基本配置要求,即必须配备麻醉机和常规监护仪(包括 ECG、呼吸频率、SpO<sub>2</sub>和无创血压),供氧与吸氧装置,供麻醉使用的负压吸引装置,静脉输液装置,常规气道管理设备(简易呼吸囊、普通金属喉镜或视频喉镜,常用型号气管与支气管导管等插管用具等),常用麻醉药物(如丙泊酚、依托咪酯、咪达唑仑、阿片类药物、肌松药等)以及常用心血管药物(如阿托品、麻黄碱、去氧肾上腺素等)。建议有条件者配备 P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub>、动脉血气和(或)有创动脉血压等监测设备。开展气管内电灼烧或激光消融手术的单元,应配备压缩空气装置或呼吸机。开展硬质气管镜的单元,建议配备高频喷射呼吸机。

2.1.3 具有独立的 PACU,根据受检患者数量与镇静/麻醉性质,合理设置面积和床位数,建议 PACU 与(支)气管镜操作室床位比例约为 1:1。其设备应符合 PACU 基本要求,即应配置常规监护仪、麻醉机和(或)呼吸机、输液装置、吸氧装置、负压吸引装置以及急救设备与药品等。

2.1.4 (支)气管镜诊疗区域须配备困难气道处理设备(如喉罩、视频喉镜等)和抢救设备(如心脏除颤仪、经皮或气管切开器具),以及常用急救药品(如肾上腺素、异丙肾上腺素、利多卡因等)和拮抗药(如氟马西尼、纳洛酮、舒更葡糖钠)等。

## 2.2 人员配备与职责

(支)气管镜诊疗的轻中度镇静可由经过专门镇静培训的医师负责。(支)气管镜诊疗的深度镇静/麻醉应由具有主治医师(含)以上资质的麻醉科医师负责实施。应根据(支)气管镜诊疗人数、诊疗方式以及镇静/麻醉的性质,合理配备麻醉科医师人数。建议每个实施深度镇静/麻醉的诊疗单元配置至少 1 名麻醉科高年资住院医师,并建议每 1~2 个诊疗单元配备 1 名麻醉科护士,其中护士负责麻醉前准备和镇静/麻醉记录,协助镇静/麻醉管理;每 2~3 个诊疗单元配置 1 名具有主治医师(含)以上资质的麻醉科医师,指导并负责所属单元的患者镇静/麻醉以及麻醉恢复。PACU 内的麻醉科护士数量与床位比宜为 1:2~1:4,负责监测并记录患者麻醉恢复情况。麻醉科医师与麻醉科护士宜相对固定,以保证患者在镇静/麻醉及麻醉恢复过程中的安全性。

## 3 (支)气管镜诊疗镇静/麻醉的适应证和禁忌证

### 3.1 适应证

3.1.1 所有因(支)气管镜诊疗需要并愿意接受镇静/麻醉的患者。

3.1.2 对(支)气管镜检查有顾虑或恐惧、高度敏感而且不能耐受局部麻醉下操作的患者。

3.1.3 一般情况良好,ASA 分级 I、II 级的患者。

3.1.4 处于稳定状态的 ASA 分级 III、IV 级的患者应在密切监测下实施。

### 3.2 禁忌证

3.2.1 有常规(支)气管镜操作禁忌,严重肝肾功能障碍和止血功能障碍及饱胃或胃肠道梗阻伴有胃内容物滞留。

3.2.2 未得到适当控制的可能威胁生命的循环系统与呼吸系统疾病(如急性冠状动脉综合征、未控制的严重高血压、严重心律失常、严重心力衰竭、新近发生的急性心肌梗死以及哮喘急性发作等)。

3.2.3 ASA 分级 V 级。

3.2.4 无陪同或监护人。

3.2.5 有镇静/麻醉药物过敏及其他麻醉风险极高者。

### 3.3 相对禁忌证

以下情况须在麻醉科医师管理下实施镇静/麻醉,禁忌在非麻醉科医师管理下实施镇静:

3.3.1 明确困难气道的患者,如张口障碍、颈颌颈部活动受限、强直性脊柱炎、颞颌关节炎、气管部分狭窄等,Mallampati 分级 IV 级。

3.3.2 合并严重的神经系统疾病(如脑卒中、偏瘫、惊厥、癫痫等)。

3.3.3 有药物滥用史、年龄过大或过小、病态肥胖及确诊阻塞型睡眠呼吸暂停等。

3.3.4 多发性肺大疱、严重的上腔静脉阻塞综合征、活动性大咯血等。

3.3.5 对气道严重狭窄、活动性出血、异物梗阻等紧急气道患者,应按紧急手术麻醉原则处理,在严格履行知情同意的前提下,实施急救进行生命抢救。

## 4 (支)气管镜诊疗镇静/麻醉深度的分期和评估

(支)气管镜诊疗操作过程中应用镇静/麻醉药物可使患者意识水平下降或消失。根据患者意识水平受抑制的程度,镇静/麻醉深度可分为 4 级:轻度镇静、中度镇静、深度镇静和全身麻醉(表 1)。不同患者耐受(支)气管镜诊疗所需的镇静/麻醉深度

不同。(支)气管镜诊疗所需镇静/麻醉深度受诸多因素影响。因患者个体反应差异、操作部位、操作刺激强度等原因,同等剂量的镇静/麻醉药可产生不同的镇静深度或麻醉。

### 5 (支)气管镜诊疗镇静/麻醉的操作流程

任何(支)气管镜操作均属有创操作范畴,术前应遵循有创操作的准备原则,优化各类合并症的诊疗,做好访视评估、镇静/麻醉前准备工作,以保证镇静/麻醉的顺利安全实施。

#### 5.1 镇静/麻醉前访视与评估

在进行(支)气管镜诊疗镇静/麻醉前,麻醉科医师需充分做好麻醉前访视与评估,可在麻醉门诊或术前评估中心进行。包括以下内容:

##### 5.1.1 麻醉前评估

评估内容应与手术室内接受镇静/麻醉患者的术前评估相同,但应重点关注与(支)气管镜诊疗相关的个体风险评估。患者临床症状和体征以及(支)气管镜诊疗方案对麻醉/镇静方案以及通气维持方式的选择十分重要。应主要包括三个方面:病史、体格检查和实验室检查。重点判断患者是否存在困难气道;是否存在急性冠状动脉综合征、未控制的高血压、严重心律失常和明显心力衰竭等可能导致围手术期严重心血管事件的情况,建议基于改良心脏风险指数评估患者心脏事件风险;是否有严重气道狭窄、急性呼吸系统感染、肥胖、哮喘、吸烟等可能导致围手术期严重呼吸系统事件的情况;是否有未禁食、胃肠道潴留、反流或梗阻等可能导致反流误吸的情况。

每例患者应常规拍摄胸部正侧位片和(或)胸部CT检查(必要时需行增强或薄层CT检查),以确定病变部位、范围和严重程度等,帮助麻醉科医师评估气道和肺部情况。对严重气道狭窄患者的评估应更全面,应详细了解患者在自然睡眠状态下呼吸困难程度、体位改变对呼吸困难的影响以及气管狭窄的性质(内生型或外压型),胸部CT检查及此

前(支)气管镜检查结果有助于病情评估,对外压性气道狭窄患者的评估更应谨慎。需注意的是,患者术前任何影像学检查均不能完全代表患者当前气道状态。

在实验室检查方面,患者应常规行血常规、血生化检查(肝肾功能及电解质);若无明显出血风险倾向,不推荐常规实施凝血功能检查,建议遵循机构内常规检查。对拟行活检的患者,应全面评估患者术前用药史,推荐提前5~7 d停用氯吡格雷,提前3~5 d停用替格瑞洛,是否继续使用或停用阿司匹林应请相关专科医师会诊以权衡该药物使用利弊。对需要提前停用华法林的患者,应请相关专科医师会诊以评估停药期间血栓形成风险及是否需要桥接治疗。若存在或高度怀疑存在特殊合并症(如甲状腺功能亢进症等内分泌疾病),应进行相关检查(如激素水平检测等)。

##### 5.1.2 患者知情同意

应告知患者和(或)其委托代理人镇静/麻醉操作方案,并向患者和(或)其委托代理人解释镇静/麻醉的目的和风险,取得患者和(或)其委托代理人同意,签署麻醉知情同意书。

#### 5.2 (支)气管镜诊疗镇静/麻醉前准备

5.2.1 (支)气管镜诊疗镇静/麻醉前一般准备与普通(支)气管镜术前准备基本相同。

5.2.2 一般患者应在术前禁食至少6 h,术前禁水至少2 h。如患者存在胃排空功能障碍或胃潴留,应适当延长禁食和禁水时间。必要时超声评估胃内容物及胃排空情况,也可行气管插管以保护气道。

5.2.3 患者如有活动义齿,应于检查前取下。

5.2.4 当日实施镇静/麻醉的主管医师应当对镇静/麻醉前评估与准备记录进行确认,并再次核对患者和将要进行的操作,并与(支)气管镜操作医师充分沟通。

5.2.5 术前不推荐常规应用抗胆碱能药物(如阿托品等)。

##### 5.2.6 特殊患者的术前准备

(1) 对怀疑慢性阻塞性肺疾病的患者应检测肺功能。若肺功能严重下降,如第1秒用力呼气容积<

表1 (支)气管镜诊疗的镇静/麻醉深度及其评估要点

评估要点	轻度镇静	中度镇静	深度镇静*	全身麻醉*
Ramsay 镇静评分	2~3分	4分	5~6分	—
反应	对语言刺激反应正常	对语言或触觉刺激存在有目的反应	对非伤害性刺激无反应,对伤害性刺激有反应	对伤害性刺激无反应
通气功能	无影响	足够,无需干预	可能不足,可能需要干预	常不足,常需干预
心血管功能	无影响	通常能保持	通常能保持	可能受损

注:\*,深度镇静及全身麻醉必须由麻醉科医师实施;—:无数据



40% 预计值或  $SpO_2 < 93\%$ , 应测定动脉血气。

(2) 哮喘患者应在(支)气管镜检查前预防性使用支气管舒张剂,慢性阻塞性肺疾病患者应视情况决定是否预防性使用支气管舒张剂。

(3) 有出血风险的患者应在术前常规检测血小板计数和(或)凝血酶原时间。对拟行(支)气管镜活检的患者,若术前正在口服抗凝剂,应至少于检查前 3 d 停用。若患者必须使用抗凝剂,应更换为普通肝素,并使国际标准化比值  $\leq 1.5$ 。对拟行活检的患者,达比加群酯及利伐沙班需提前 24~36 h 停药,不需使用低分子肝素替换。

### 5.3 (支)气管镜诊疗镇静/麻醉的实施与呼吸管理

首先应建立静脉通路,患者采取平卧位或根据操作需要摆放体位,连接监护设备,记录患者生命体征并持续吸氧。根据(支)气管镜操作医师的诊疗目的,选择合适的镇静/麻醉方案,可采用下述不同的镇静或麻醉方法。

#### 5.3.1 表面麻醉

良好的表面麻醉可明显减轻患者痛苦,维持较稳定的血流动力学和呼吸功能,为术者提供良好的操作条件,减少术中并发症发生。单纯表面麻醉仅适用于患者耐受能力强且操作简单的(支)气管镜诊疗。

推荐将利多卡因作为常用表面麻醉药。目前,利多卡因的使用主要有下述方法:喷雾法或雾化吸入法、气管内滴注法、含漱法、环甲膜穿刺法。利多卡因气雾剂具有使用方便、效果好、定量准确、副作用小等特点,近年已成为(支)气管镜治疗表面麻醉的主要方法,但仍有少数患者因胸闷或诱发哮喘等而不能耐受。鼻部麻醉时推荐使用 2% 利多卡因凝胶。咽喉部麻醉时,推荐使用 1% 利多卡因喷雾,(支)气管镜通过声门前应局部表面喷雾(利多卡因)。利多卡因相关并发症主要为局部麻醉药的毒性反应,其总量应小于  $8.2 \text{ mg/kg}^{[4,10]}$ 。

#### 5.3.2 轻中度镇静

表面麻醉虽可降低(支)气管镜检查的应激反应,仍有部分患者因紧张、恐惧而出现窒息、呼吸困难等,因此宜在表面麻醉的基础上给予镇静及适量镇痛药物,使患者处于轻中度镇静水平,并保留自主呼吸。目前,临床最常选择咪达唑仑或联合芬太尼或舒芬太尼,适用于患者耐受能力较好且操作简单的(支)气管镜诊疗。

咪达唑仑可采用滴定法给予,60 岁以下成年患者的初始剂量为  $0.03\sim 0.05 \text{ mg/kg}$  (不宜超过  $3 \text{ mg}$ ),于操作开始前 5~10 min 给药,静脉注射后 2 min 起

效,逐渐达到中度镇静的程度,操作 30~40 min 一般无需再次追加。咪达唑仑静脉给药应缓慢,约为  $1 \text{ mg}/30 \text{ s}$ ;若操作时间延长,必要时可追加  $1 \text{ mg}$ ,但使用总量不宜超过  $5 \text{ mg}$ 。年龄超过 60 岁、衰弱及合并多种慢性疾病的患者,咪达唑仑用量应酌减。成年患者分次给予芬太尼  $1\sim 2 \text{ }\mu\text{g/kg}$  或舒芬太尼  $0.1\sim 0.2 \text{ }\mu\text{g/kg}$  可明显提高患者耐受程度。**新型静脉麻醉药瑞马唑仑起效和失效迅速,对呼吸及心血管系统抑制作用较轻,也可尝试用于(支)气管镜检查的镇静。成年人可先缓慢静脉注射芬太尼  $50\sim 75 \text{ }\mu\text{g}$  或舒芬太尼  $5.0\sim 7.5 \text{ }\mu\text{g}$ ,再静脉注射瑞马唑仑  $5.0\sim 7.5 \text{ mg}$ ,当达到中度镇静时即可开始操作,必要时可追加瑞马唑仑  $2.5 \text{ mg}$ ,但追加次数不宜超过 5 次。**

#### 5.3.3 深度镇静或静脉麻醉

在表面麻醉基础上的深度镇静或静脉麻醉,适用于常规的(支)气管镜诊疗操作,尤其是耐受性较差的患者。

右美托咪定联合应用麻醉性镇痛药物适用于(支)气管镜诊疗。在充分表面麻醉基础上,可在 10~15 min 内静脉泵注右美托咪定  $0.2\sim 1.0 \text{ }\mu\text{g/kg}$ ,随后以  $0.2\sim 0.8 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$  维持。宜合用适量芬太尼、舒芬太尼或瑞芬太尼,可明显抑制气道操作的刺激反应。

咪达唑仑或丙泊酚也可用于(支)气管镜诊疗的深度镇静或静脉麻醉,建议联合应用麻醉性镇痛药物(如芬太尼、舒芬太尼、瑞芬太尼或羟考酮),以改善患者耐受程度<sup>[12]</sup>。成年患者咪达唑仑的用量多在  $1\sim 3 \text{ mg}$ ,或在 1~5 min 内静脉注射丙泊酚  $1.0\sim 1.5 \text{ mg/kg}$ ,维持剂量为  $1.5\sim 4.5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ;芬太尼静脉注射常用剂量为  $1\sim 2 \text{ }\mu\text{g/kg}$ ,其起效迅速,可维持 30~60 min;舒芬太尼静脉注射常用剂量为  $0.1\sim 0.2 \text{ }\mu\text{g/kg}$ ,其起效较快,作用时间较长;瑞芬太尼用于成年人可每次静脉注射  $0.5\sim 1.0 \text{ }\mu\text{g/kg}$ ,5 min 后可追加,也可单次注射后持续输注  $0.05\sim 0.10 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ,随后逐渐调整剂量至  $0.025 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 。给予阿片类药物时应缓慢给药,以避免呼吸抑制及胸壁强直<sup>[13]</sup>。盐酸羟考酮可以单次给药  $0.05\sim 0.10 \text{ mg/kg}$ ,维持时间较长,一般无需再次追加。

也可单次注射芬太尼( $1\sim 2 \text{ }\mu\text{g/kg}$ )或舒芬太尼( $0.1\sim 0.2 \text{ }\mu\text{g/kg}$ )联合丙泊酚靶控输注(效应室浓度  $3\sim 5 \text{ mg/L}$ );也可选择丙泊酚(效应室浓度  $3\sim 5 \text{ mg/L}$ )与瑞芬太尼(效应室浓度  $1.5\sim 3.0 \text{ }\mu\text{g/L}$ )双靶控输注,一般要求靶控输注初始浓度较高,随后逐渐降

低。患者睫毛反射消失、呼吸平稳后可开始(支)气管镜检查,并根据患者反应适当调整镇静或麻醉深度。若患者出现体动或呛咳,可追加丙泊酚 0.3~0.5 mg/kg<sup>[14]</sup>。

右美托咪定联合麻醉性镇痛药可能引起严重心动过缓甚至心搏骤停,尤其是在置入(支)气管镜时,应密切监测并及时处理。咪达唑仑或丙泊酚联合麻醉性镇痛药可能引起明显的呼吸抑制,因此药物剂量与用药速度应根据患者年龄、病情以及(支)气管镜操作性质作适当调整,并密切监护呼吸等生命体征<sup>[15-16]</sup>。

依托咪酯对呼吸系统和循环系统的影响较小,经静脉注射后作用迅速而短暂,也适用于(支)气管镜诊疗的镇静/麻醉。宜在应用咪达唑仑和(或)芬太尼或舒芬太尼等 1.5~2.0 min 后给予依托咪酯 0.2~0.3 mg/kg,以预防肌肉震颤。近年来,依托咪酯与丙泊酚混合液、依托咪酯与丙泊酚联合输注在各类内镜诊疗中的应用增多,其也可用于(支)气管镜诊疗的镇静/麻醉,既可避免丙泊酚所致低血压、呼吸抑制等不良反应,也可减少依托咪酯引起的肌肉震颤等不良反应。在静脉给予芬太尼或舒芬太尼后 1.5~2.0 min,使用容量配比为 1:2 混合液(依托咪酯 20 mg/10 ml 配比丙泊酚 200 mg/20 ml),首次剂量为 0.15~0.20 ml/kg 缓慢静脉注射,根据患者镇静深度单次给予 1~2 ml 追加。

新型静脉麻醉药环泊酚属于  $\gamma$ -氨基丁酸 A 受体激动剂,其疗效与丙泊酚相当,但注射痛发生率、呼吸系统及循环系统不良事件发生率降低,也适用于(支)气管镜诊疗的镇静/麻醉。宜在应用芬太尼或舒芬太尼等 2~3 min 后,给予环泊酚首次剂量 0.3~0.4 mg/kg。诊疗操作过程中,根据临床观察可追加环泊酚,<65 岁的患者每次可追加 0.15 mg/kg,≥65 岁的患者每次可追加 0.12 mg/kg,必要时可追加适量芬太尼或舒芬太尼。

### 5.3.4 硬质气管镜、喉罩或气管内插管下可弯曲支气管镜诊疗的全身麻醉

全身麻醉下硬质气管镜、喉罩或气管内插管下可弯曲支气管镜诊疗适用于(支)气管镜诊疗操作复杂或操作时间长的患者[如(支)气管内异物取出,支架放置或取出,肿瘤摘除等]。

全身麻醉的实施与通气的维持应根据(支)气管镜诊疗操作性质与要求、气管镜室内麻醉设备配置以及麻醉科医师的经验与水平,选择合适的麻醉方法、气道管理工具如喉罩(宜选择经典型、可弯曲

型和双腔型)、抗激光气管导管等,以及恰当的通气方式。因麻醉科医师与内镜操作医师共用气道,支气管镜进入气道造成部分管腔阻塞,致气道阻力增加,引起肺泡通气量减少,所以双方应密切配合,采取恰当、有效的通气策略(如经喉罩或气管导管末端 Y 型接口通气或硬质气管镜下高频喷射通气),以在保证患者有效氧合前提下顺利完成操作。

实施全身麻醉时,可考虑使用适量肌松药,以协助硬质气管镜、声门上气道管理工具(喉罩)或气管导管置入,尤其是进行损伤风险较大或需要精细定位的操作(如激光治疗、经支气管镜超声定位针吸活检术、电磁导航支气管镜检查等)时,要求保持患者无体动,以避免气道穿孔等并发症的发生。麻醉方式可根据患者病情、(支)气管镜操作性质以及麻醉科医师经验与水平选择全凭静脉麻醉、吸入麻醉或静吸复合麻醉,但需注意通气时可能存在严重漏气。气道管理工具的选择应依据诊疗类型、操作者经验等,气管插管麻醉适用于气管远端及支气管内的长时间诊疗操作,喉罩麻醉适用于声门下包括气管与主支气管的诊疗操作。

### 5.3.5 呼吸管理

(支)气管镜诊疗中,因操作医师与麻醉科医师共用气道,增加患者通气困难,镇静药和(或)麻醉性镇痛药可能抑制呼吸,增加呼吸管理的难度。因此,维持有效的呼吸功能至关重要。临床常用的呼吸管理方式如下:

(1) 去氮给氧:所有接受(支)气管镜诊疗镇静/麻醉的患者在镇静/麻醉前应在自主呼吸下充分去氮给氧。

(2) 鼻导管给氧:经鼻导管给氧通气是表面麻醉以及轻中度镇静时最常用的给氧方式,患者乐于接受,但不能保证维持患者足够的氧合,只适用于表面麻醉或轻中度镇静下肺功能良好患者且接受操作简单、时间较短的(支)气管镜诊疗<sup>[17]</sup>。

(3) 面罩通气:有效的面罩通气(尤其是内镜面罩)有利于维持患者充分氧合,也可显著改善患者通气,是值得推荐的通气方式。当  $SpO_2 < 90\%$  时,应采取面罩辅助呼吸或控制呼吸,适用于深度镇静或静脉麻醉下氧合与(或)通气功能明显下降的患者。且采用面罩上的 Y 型接口通气可在维持有效呼吸功能的同时,进行时间较短的、简单的(支)气管镜诊疗操作。

(4) 高频通气:高频通气模式常用高频喷射与高频振荡通气。高频通气导管直接经鼻或经口置于患者咽部供氧,也可通过喷射导管或与硬质气管

镜连接,通过后者提供氧气,以降低低氧血症发生率。应选择合适的通气参数,包括通气频率、通气压力以及吸呼比率等,防止可能的并发症(如气压伤、二氧化碳蓄积等)。高频通气适用于深度镇静或静脉麻醉下的(支)气管镜诊疗操作,尤其是硬质气管镜的诊疗操作<sup>[18]</sup>。

(5) 喉罩通气:在全身麻醉下实施(支)气管镜诊疗时,利用Y型接口进行喉罩通气是较常采用的通气方式,其优点在于便于(支)气管镜操作医师观察声门及气管内病变;使用方便迅速,气道较易维持;喉罩放置难度较小,成功率高,可用于自主通气和控制通气,并避免气管内黏膜损伤;患者在较浅麻醉状态下也可耐受,麻醉恢复期咳嗽发生率低。喉罩通气也适用于全身麻醉下较复杂、时间较长的(支)气管内诊疗操作。

(6) (支)气管导管通气:全身麻醉下利用Y型接口经(支)气管导管通气的效果确切可靠,适用于全身麻醉下较复杂、时间较长的气管远端与支气管内诊疗操作,尤其适合气管严重狭窄或外部压迫导致的气管狭窄。经气管导管行支气管异物取出或肿瘤摘除时,可能面临异物或肿瘤取出困难,有退出气管导管的风险。经支气管导管单肺通气时应注意防治低氧血症。

(7) 气道内操作需应用电刀、电凝器或激光等时,宜选用全凭静脉麻醉,并选择适当的气管导管(如抗激光导管)。操作过程中严密监测 $F_iO_2$ 和呼出氧浓度,在保证患者不缺氧的情况下应全程将氧浓度控制在40%以下,避免气道内起火。

## 6 镇静/麻醉中及恢复期的监护

镇静/麻醉中及恢复期患者生命体征监测是(支)气管镜诊疗镇静/麻醉中的重要环节。常规监测应包括ECG、呼吸频率、血压和 $SpO_2$ ,有条件者宜监测 $P_{ET}CO_2$ ,气管插管(包括喉罩)全身麻醉宜常规监测 $P_{ET}CO_2$ 。

### 6.1 ECG监测

密切监测心率与心律的变化和异常,必要时及时处理。约90%的心搏骤停前会发生心动过缓,若无连续动态的心电监护则很难及时发现。因此,在镇静/麻醉期间必须严密监护ECG。

### 6.2 呼吸监测

应密切监测患者呼吸频率与呼吸幅度,尤其注意有无喉痉挛或气道梗阻。呼吸变慢变浅,提示镇静/麻醉较深;呼吸变快变深,提示镇静/麻醉较浅。

如出现反常呼吸,往往提示气道梗阻,常见原因包括喉痉挛、舌后坠和支气管痉挛。托下颌往往即可解除因麻醉恢复期舌后坠引起的气道梗阻,必要时可放置口咽或鼻咽通气管。特殊手术及高频通气时应监测动脉血气。

### 6.3 血压监测

一般患者监测无创动脉血压(间隔3~5 min)即可,但特殊患者(合并心血管疾病、预计诊疗时间较长)宜进行有创动脉压监测。一般患者血压波动幅度大于基础水平的30%,高危患者血压波动幅度大于基础水平的20%,即应给予血管活性药物干预并及时调整镇静/麻醉深度<sup>[19]</sup>。

### 6.4 $SpO_2$ 监测

在实施镇静/麻醉前即应监测患者 $SpO_2$ ,并持续监测至完全清醒后。值得注意的是, $SpO_2$ 主要代表肺的换气功能,并不是反映早期低通气的敏感指标; $SpO_2$ 下降提示通气功能已明显下降,因此需要严密观察患者呼吸状态。

### 6.5 $P_{ET}CO_2$ 监测

有条件时推荐持续监测 $P_{ET}CO_2$ ,该方法可在患者 $SpO_2$ 下降前发现低通气状态。可利用鼻面罩、鼻导管、经喉罩或气管导管监测 $P_{ET}CO_2$ ,并显示其图形的动态变化。因(支)气管镜诊疗操作及通气方式等影响, $P_{ET}CO_2$ 描记图可能不规则。研究表明,通过 $P_{ET}CO_2$ 描记图发现患者肺泡低通气比视觉观察更为敏感,对深度镇静或全身麻醉患者建议采用该方法。

## 7 麻醉后恢复

(1) PACU是镇静/麻醉结束后继续观察病情、防治镇静/麻醉后近期并发症、保障患者安全的重要场所。凡镇静/麻醉结束后尚未清醒(含嗜睡)或虽已清醒但肌张力恢复不满意的患者均应进入PACU观察。

(2) 观察指标包括患者血压、心率、呼吸、 $SpO_2$ 、神志状态以及有无恶心呕吐等并发症。如有呼吸道少量持续出血,应延长观察时间,直至出血停止,待(支)气管镜操作医师与麻醉科医师共同评估后方可转出PACU。

(3) 严密监护,确保不发生坠床等。

(4) 离室标准:门诊接受一般(支)气管镜诊疗镇静/麻醉患者可以用评分系统来评价患者是否可以离院(表2)。一般情况下,如果评分 $\geq 9$ 分,患者可由亲友陪同离院。如为住院患者,则按麻醉恢复常规管理。

表2 镇静/麻醉后离院评分量表

指标	评分
生命体征 (血压和心率)	2分=变化幅度在术前数值的20%范围内
	1分=变化幅度在术前数值的21%~40%
	0分=变化幅度在术前数值的41%以上
运动功能	2分=步态稳定/没有头晕
	1分=需要帮助
	0分=不能行走/头晕
恶心呕吐	2分=轻微
	1分=中等
	0分=严重
疼痛	2分=轻微
	1分=中等
	0分=严重
手术出血	2分=轻微
	1分=中等
	0分=严重

(5) 告知患者饮食、活动、用药和随访时间等注意事项,局部麻醉结束2h后或全身麻醉结束6h后方可饮水、进食。嘱咐患者当日不可从事驾驶、签署法律文件或操作机械设备等,并给予书面指导,提供紧急情况联系电话。

## 8 常见及特殊(支)气管镜诊疗的镇静/麻醉

熟悉(支)气管镜诊疗的方式和类型对顺利完成此类患者的镇静/麻醉至关重要。麻醉科医师应了解(支)气管镜的特殊诊疗及操作方式,熟悉操作相关要点。麻醉科医师与实施(支)气管镜诊疗的操作医师在操作前与患者密切沟通,操作过程中实时就气道管理、操作过程保持交流,对确保患者安全具有重要意义。

### 8.1 气管与支气管异物取出术

参见《气道异物取出术麻醉的专家共识》。

### 8.2 (支)气管镜下超声定位和(或)活检

(支)气管表面组织活检可在直视下实施。(支)气管表面下肿瘤可能需要在超声定位下活检,尤其当肿瘤较小时,可能需要暂停通气以使局部组织震动度最小,避免损伤血管,从而提高超声下穿刺针定位的准确性与活检阳性率。穿刺活检后应充分止血。因此,宜选用全凭静脉麻醉喉罩通气,并避免患者呛咳及体动反应等。

### 8.3 (支)气管内肿瘤消融术

气管与支气管内肿瘤消融术一般需要在硬质气管镜、喉罩或气管插管全身麻醉下进行,适用于(支)气管表面较小的肿瘤。此类肿瘤切除或剥除

术较复杂、时间较长,且需应用电刀、电凝器或激光等,宜选用全凭静脉麻醉,并选择适当的气管导管(如抗激光导管)。操作过程中麻醉科医师需严密监测FiO<sub>2</sub>和呼出氧浓度,在保证患者不缺氧的情况下应全程将氧浓度控制在40%以下,避免气道内起火。若患者术中SpO<sub>2</sub>下降需要提高FiO<sub>2</sub>,应与内镜操作医师保持沟通和配合。手术结束前应充分止血,尽可能避免麻醉恢复期患者剧咳或呛咳<sup>[20]</sup>。

### 8.4 气管或主支气管内支架放置与取出

(支)气管支架置入的适应证主要包括:①中央气道(包括气管和段以上的支气管)器质性狭窄的管腔重建;②气管、支气管软化症软骨薄弱处的支撑;③气管、支气管瘘口或裂口的封堵。气管支架可能因支架两端和间隙内肉芽(或肿瘤组织)反复增生,或经治疗后肿瘤组织压迫气管改善,或良性狭窄气道重塑成功,可根据情况选择取出支架。需(支)气管支架置入或取出的患者均因气管阻塞存在不同程度的呼吸困难和阻塞性通气障碍,发生低氧血症甚至是呼吸衰竭,因此镇静/麻醉和支架置入与取出的风险和难度均明显加大。

镇静/麻醉前应充分评估患者病情,尤其是通气功能。可在表面麻醉联合镇静下完成操作,也可全凭静脉麻醉喉罩通气或直接硬质气管镜下实施(支)气管支架放置或取出。处理(支)气管肉芽如需应用电灼器时,麻醉科医师应严密监测FiO<sub>2</sub>和呼出氧浓度,在保证患者不缺氧的情况下应全程将氧浓度控制在40%以下或暂停通气;如果患者术中氧饱和度下降需要提高FiO<sub>2</sub>,应与内镜操作医师保持沟通和配合。手术结束前应充分止血,并尽可能避免麻醉恢复期患者剧烈咳嗽或呛咳。

### 8.5 支气管肺灌洗术

支气管肺灌洗术常用于肺泡蛋白质沉积症、尘肺等的治疗。支气管肺灌洗术需要在全身麻醉双腔支气管导管肺隔离的前提下进行。双腔支气管导管应该在纤维支气管镜下(或可视双腔管)准确定位,套囊密封良好。两肺病变程度不同时先灌洗病变较重侧肺,两肺病变程度相同时先灌洗左肺。支气管肺灌洗术全身麻醉管理的关键包括:维持适当的麻醉深度、深度肌松、控制适当灌洗量及速度、双肺灌洗时两侧肺转换期间的通气策略、呼气末正压选择、通气时间、如何评估灌洗后肺功能以及麻醉恢复策略等。灌洗中应注意患者保温。灌洗液为温热等渗生理盐水,并防止手术中灌洗液渗漏入对侧肺。灌洗结束后应彻底吸引灌洗肺,进行小潮气量肺

通气与肺手法复张以促进灌洗肺肺泡的重新膨胀。待灌洗肺顺应性恢复至灌洗前水平后再考虑拔管。

## 9 常见并发症及处理

### 9.1 呼吸抑制

呼吸抑制是镇静/麻醉以及(支)气管镜诊疗时最常见的并发症,当呼吸暂停或呼吸频率及幅度减少或患者屏气时,可出现 $SpO_2$ 明显下降,此时应暂停操作,提高 $FiO_2$ 并采用面罩辅助呼吸或控制呼吸,待患者呼吸恢复正常, $SpO_2$ 回升后再继续操作。必要时,可气管插管或置入喉罩辅助或控制呼吸,直至患者呼吸完全恢复正常。若患者采用苯二氮草类药物镇静,必要时可考虑静脉给予拮抗剂氟马西尼。

### 9.2 喉、(支)气管痉挛

口腔内分泌物直接刺激咽喉部,(支)气管镜反复进出声门诱发喉部肌群反射性收缩,发生喉痉挛。麻醉不充分,患者高度紧张,操作技术不规范和强行刺激声带、气管壁,注入药物及冷盐水等,均可造成气管或支气管痉挛。因此,必须保证良好的表面麻醉效果与适当的镇静/麻醉深度,并严密观察患者的生命体征。发生严重喉、支气管痉挛时应立即停止所有诊疗操作。发生喉痉挛时可面罩加压给氧,加深麻醉,必要时给予肌肉松弛药。轻度支气管痉挛时,可面罩加压给氧,给予支气管舒张剂和(或)静脉注射糖皮质激素;严重支气管痉挛时(如患者 $SpO_2$ 难以维持),可加深麻醉并行面罩正压通气,必要时气管插管并控制通气,同时给予支气管舒张剂和(或)静脉注射糖皮质激素。

### 9.3 反流误吸

镇静状态下,患者咽喉反射可能被抑制,口腔内分泌物可能误吸入气管;胃液及胃内容物可能反流并误吸入呼吸道,造成吸入性肺炎。因此,必须严格禁食、禁饮,防止反流误吸。一旦发生呕吐,立即使患者侧卧位,叩拍背部,及时清理口咽部的呕吐物,观察生命体征,特别是氧合状态,必要时插入气管导管并在(支)气管镜下行气管内冲洗及吸引。

### 9.4 心血管并发症

镇静/麻醉的药物与操作以及(支)气管镜诊疗操作可能造成患者心率与血压剧烈波动,甚至出现心律失常、心搏骤停等情况。因此应加强监测,并及时发现和及时处理相关并发症。

### 9.5 出血

出血多由诊疗操作中气道损伤所致。与诊断性(支)气管镜检查相比,治疗性支气管镜检查具有

更高的出血风险。轻者可不处理,出血较多者可局部止血,保证氧合下镜下止血,严重时进行支气管插管隔离双肺,必要时经介入或外科手术治疗。谨记,气道血液积聚、血块堵塞等造成的气体交换障碍比失血本身更为危险。与潜在的失血性休克相比,患者更有可能死于出血所致的窒息。对于气道内出血的处理应提前做好预案;操作开始前应与操作医师充分沟通;处理出血时,决策应及时准确,避免由于决策延误造成的处理困难。

### 9.6 气道灼伤

气道灼伤多由气道内着火所致,多在高浓度氧气下应用手术电刀或激光引燃气管内导管所致。发生气道内着火时,应立即停止所有气体,移走(支)气管镜设备,去除体内可燃物质(如气管导管、喉罩等),注入生理盐水。确认火焰熄灭后可使用面罩重新建立通气。此时应检查气道管理设备(如气管导管、喉罩等),评估是否有碎片残留于气道内。可考虑用支气管镜检查气道,清除异物,评估伤情,以确定后续处理。

### 9.7 气胸

主要见于(支)气管异物取出术和经(支)气管镜钳活检术。术中或术后如出现持续低氧血症,胸部叩诊过清音、呼吸音减弱,则警惕并发气胸,应进行胸部X线摄片检查,确诊后作出相应处理,严重者则需胸腔闭式引流。

## 10 COVID-19与(支)气管镜诊疗

COVID-19主要通过呼吸道飞沫传播及密切接触传播。结合支气管镜操作的特点,及国内外相关学会关于COVID-19感染疫情防控期间开展(支)气管镜诊疗的相关指南或共识,在实施镇静/麻醉时应遵循下述要点。

(1) 确诊或疑似COVID-19是(支)气管镜诊疗的相对禁忌证;(支)气管镜检查不应作为诊断COVID-19的常规手段。在COVID-19疫情期间,在做好防护的基础上,须限制检查室内人员数量,并严格把握(支)气管镜诊疗适应证,如非病情急需,建议暂缓或延迟该诊疗操作。防护标准及装备等,严格按照医院感染防控要求进行<sup>[21]</sup>。

(2) 对排除COVID-19感染、感染者康复期( $\geq 2$ 次病毒检测阴性且已解除隔离)或痊愈患者,建议在镇静/麻醉下实施(支)气管镜诊疗。对COVID-19确诊或疑似感染者,如确需实施(支)气管镜诊疗,如严重气道梗阻需(支)气管镜检查明确病因、(支)气

管异物等抢救性治疗或因病情极度需要,应在特定的负压病房或通风良好的单独房间内操作。为避免患者咳嗽及雾化微粒播散,操作前不建议雾化吸入局部表面麻醉药物,建议采用静脉麻醉、喉罩或气管插管建立人工气道。应尽量避免使用硬质(支)气管镜进行操作,确需使用者应避免使用开放式喷射通气,建议采用正压机械通气(封闭硬质镜近端各种开口,同时口腔填堵纱布、绷带密封硬镜周边气道缝隙)。具体实践方案可参考中华医学会呼吸病学分会《2019新型冠状病毒感染疫情防控期间开展支气管镜诊疗指引(试行)》。

## 11 其他注意事项

(1) 所有医务人员应接种乙型肝炎及结核分枝杆菌疫苗,适当时候应监测机体免疫状态。对乙型肝炎及怀疑或确诊结核的患者,宜安排在当日所在诊室的最后进行检查。对多重耐药结核分枝杆菌感染或高度怀疑结核的患者,医务人员须佩戴高级防微粒口罩。

(2) 从事(支)气管镜镇静/麻醉的医务人员,应接受有关感染控制、器械清洁等知识培训,熟悉气管镜室人员培训制度、操作规程等。在行(支)气管镜诊疗过程中,医务人员应穿戴防护用具,包括隔离衣或防水围裙、口罩、护目镜和手套;对确诊或疑似多重耐药结核分枝杆菌感染的患者进行(支)气管镜诊疗时,推荐医务人员佩戴医用防护口罩。

(3) (支)气管镜诊疗操作属不定型手术,故镇静/麻醉方案与通气方式差异性较大,麻醉科医师应在本共识基础上,结合所在单位(支)气管镜操作类型、设备条件以及临床经验,在充分考虑药物特点基础上灵活掌握运用镇静/麻醉方案与通气方式。

## 参考文献

[1] 中华医学会麻醉学分会. 中国麻醉学指南与专家共识(2014版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014.

[2] 中华医学会呼吸病学分会介入呼吸病学学组. 成人诊断性可弯曲支气管镜检查术应用指南(2019年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2019, 42(8): 573-590. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2019.08.005.

[3] Mohan A, Madan K, Hadda V, et al. Guidelines for diagnostic flexible bronchoscopy in adults: Joint Indian Chest Society/National College of chest physicians (I)/Indian association for bronchology recommendations[J]. Lung India, 2019, 36(Suppl): S37-S89. DOI:10.4103/lungindia.lungindia\_108\_19.

[4] Du Rand IA, Barber PV, Goldring J, et al. British Thoracic Soci-

ety guideline for advanced diagnostic and therapeutic flexible bronchoscopy in adults[J]. Thorax, 2011, 66(Suppl 3): iii1-iii21. DOI:10.1136/thoraxjnl-2011-200713.

[5] Wahidi MM, Jain P, Jantz M, et al. American College of Chest Physicians consensus statement on the use of topical anesthesia, analgesia, and sedation during flexible bronchoscopy in adult patients[J]. Chest, 2011, 140(5): 1342-1350. DOI:10.1378/chest.10-3361.

[6] 中华医学会呼吸病学分会介入呼吸病学学组. 2019新型冠状病毒感染疫情防控期间开展支气管镜诊疗指引(试行)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2020, 43(3): 199-202. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2020.03.012.

[7] José RJ, Shaefi S, Navani N. Sedation for flexible bronchoscopy: Current and emerging evidence[J]. Eur Respir Rev, 2013, 22(128): 106-116. DOI:10.1183/09059180.00006412.

[8] Gaisl T, Bratton DJ, Heuss LT, et al. Sedation during bronchoscopy: Data from a nationwide sedation and monitoring survey[J/OL]. BMC Pulm Med, 2016, 16(1): 113. DOI: 10.1186/s12890-016-0275-4.

[9] 刘亮, 耳建旭, 韩建阁. 国内五省市无痛气管镜诊疗麻醉开展情况的调查[J]. 中华麻醉学杂志, 2019, 39(7): 775-779. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1416.2019.07.003.

[10] Madan K, Biswal SK, Mittal S, et al. 1% Versus 2% Lignocaine for airway anesthesia in flexible bronchoscopy without lignocaine nebulization (LIFE): A randomized controlled trial[J]. J Bronchology Interv Pulmonol, 2018, 25(2): 103-110. DOI: 10.1097/LBR.0000000000000458.

[11] Pastis NJ, Yarmus LB, Schippers F, et al. Safety and efficacy of remimazolam compared with placebo and midazolam for moderate sedation during bronchoscopy[J]. Chest, 2019, 155(1): 137-146. DOI:10.1016/j.chest.2018.09.015.

[12] 袁媛, 张杰, 岳红丽, 等. 无痛支气管镜检查麻醉方法的初步探讨[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2019, 42(2): 106-113. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2019.02.006.

[13] Barends C, Driesens MK, van Amsterdam K, et al. Moderate-to-deep sedation using target-controlled infusions of propofol and remifentanyl: Adverse events and risk factors: A retrospective cohort study of 2937 procedures[J]. Anesth Analg, 2020, 131(4): 1173-1183. DOI:10.1213/ANE.0000000000004593.

[14] 张贺铭, 孙绪德. 布托啡诺复合瑞芬太尼对纤维支气管镜麻醉术后不良反应的影响[J]. 临床与病理杂志, 2020, 40(5): 1211-1216. DOI:10.3978/j.issn.2095-6959.2020.05.022.

[15] 姚益冰, 沈徐, 曹婧, 等. 静脉镇静镇痛麻醉在电子纤维支气管镜检查中的应用[J]. 上海医学, 2019, 42(9): 568-569.

[16] 胡佳艳, 王坤. 无痛支气管镜患者应用不同镇静策略的临床研究[J]. 浙江创伤外科, 2019, 24(2): 300-301. DOI:10.3969/j.issn.1009-7147.2019.02.041.

[17] Douglas N, Ng I, Nazeem F, et al. A randomised controlled trial comparing high-flow nasal oxygen with standard management for conscious sedation during bronchoscopy[J]. Anaesthesia, 2018, 73(2): 169-176. DOI:10.1111/anae.14156.

[18] Leone M, Einav S, Chiumello D, et al. Noninvasive respiratory

support in the hypoxaemic peri-operative/periprocedural patient: A joint ESA/ESICM guideline[J]. Eur J Anaesthesiol, 2020, 37(4): 265-279. DOI:10.1097/EJA.0000000000001166.

[19] 顾韡, 章祺, 徐美英, 等. 连续无创动脉血压监测在气管镜诊疗麻醉中的应用[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2019, 40(3): 208-212. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.03.004.

[20] Jin F, Li Q, Li S, et al. Interventional bronchoscopy for the treatment of malignant central airway stenosis: An expert recommen-

ation for China[J]. Respiration, 2019, 97(5): 484-494. DOI: 10.1159/000497213.

[21] Wahidi MM, Shojaee S, Lamb CR, et al. The use of bronchoscopy during the coronavirus disease 2019 pandemic: CHEST/AABIP guideline and expert panel report[J]. Chest, 2020, 158(3): 1268-1281. DOI:10.1016/j.chest.2020.04.036.

(本文编辑: 孙婷)

·读者·作者·编者·

## 本刊可直接使用缩略语的术语

ADP	腺苷二磷酸(adenosine diphosphate; 又称: 二磷酸腺苷)	IL	白细胞介素(interleukin)
ALT	丙氨酸转氨酶(alanine aminotransferase; 又称: 谷丙转氨酶, 丙氨酸氨基转移酶)	MAC	最低肺泡有效浓度(minimum alveolar concentration)
ASA	美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists)	MAP	平均动脉压(mean arterial pressure)
AST	天冬氨酸转氨酶(aspartate aminotransferase; 又称: 谷草转氨酶, 天门冬氨酸氨基转移酶)	MRI	[核]磁共振成像(magnetic resonance imaging)
ATP	腺苷三磷酸(adenosine triphosphate; 又称: 三磷酸腺苷)	NF-κB	核因子-κB(nuclear factor-κB)
BCA	二喹啉甲酸(bicinchoninic acid)	NMDA	N-甲基-D-天冬氨酸(N-methyl-D-aspartate)
BIS	脑电双频指数(bispectral index)	PACU	麻醉后监测治疗室(post-anesthesiacareunit)
BMI	体重指数(body mass index)	PaO <sub>2</sub>	动脉血氧分压(arterial partial pressure of oxygen)
BUN	尿素氮(blood urea nitrogen)	PaCO <sub>2</sub>	动脉血二氧化碳分压(arterial partial pressure of carbon dioxide)
β-actin	β-肌动蛋白	PBS	磷酸盐缓冲液(phosphate buffer saline)
CI	置信区间(confidence interval)	PCR	聚合酶链[式]反应(polymerase chain reaction)
CPB	体外循环(cardiopulmonary bypass)	P <sub>ET</sub> CO <sub>2</sub>	呼气末二氧化碳分压(end-tidal carbon dioxide partial pressure)
Cr	肌酐(creatinine)	PMSF	苯甲基磺酰氟(phenylmethylsulfonyl fluoride)
CT	计算机断层扫描术(computer tomography)	PVDF	聚偏二氟乙烯(polyvinylidene fluoride)
CVP	中心静脉压(central venous pressure)	RBC	红细胞(red blood cell)
DAB	二氨基联苯胺(3,3'-diaminobenzidine)	RIPA	放射免疫沉淀法(radioimmunoprecipitation assay)
DBP	舒张压(diastolic blood pressure)	RT-PCR	逆转录聚合酶链[式]反应(reverse transcription PCR)
ECG	心电图(electrocardiogram)	SBP	收缩压(systolic blood pressure)
ECL	电化学发光(electrochemiluminescence)	SDS-PAGE	十二烷基硫酸钠-聚丙烯酰胺凝胶电泳(sodium dodecylsulfate-polyacrylamide gel electrophoresis)
ED <sub>50</sub>	半数有效量(median effective dose)	SpO <sub>2</sub>	脉搏血氧饱和度(pulse oxygen saturation)
ELISA	酶联免疫吸附测定(enzyme-linked immunosorbent assay)	TNF-α	肿瘤坏死因子-α(tumor necrosis factor-α)
FiO <sub>2</sub>	吸入氧比例(fraction of inspiratory oxygen, 又称: 吸入氧浓度)	TUNEL	脱氧核糖核苷酸末端转移酶介导的缺口末端标记法(terminal deoxynucleotidyl transferase-mediated dUTP-biotin nick end labeling)
Hb	血红蛋白(hemoglobin)	VAS	视觉模拟评分法(Visual Analogue Scale)
Hct	血细胞比容(hematocrit)	WBC	白细胞(white blood cell)
H-E 染色	苏木精-伊红染色(hematoxylin-eosin)		
ICU	重症监护治疗病房(intensive care unit; 又称: 重症监护室)		

