

耳鼻咽喉头颈外科围术期气道管理专家共识

王成硕^{1*}, 程雷^{2*}, 刘争^{3*}, 李华斌^{4*}, 李彦如^{1*}, 吕威^{5*}, 马加海^{6*}, 宋西成^{7*}, 唐宁波^{8*}, 王德辉^{4*}, 王旻^{9*}, 王古岩^{10*}, 王惠军¹⁰, 许昱^{11*}, 叶京英^{12*}, 杨钦泰^{13*}, 杨玉成^{14*}, 张昭^{15*}, 张宇^{7*}, 章如新^{16*}, 赵玉林^{17*}, 赵长青^{18*}, 张罗¹

1 首都医科大学附属北京同仁医院耳鼻咽喉头颈外科, 耳鼻咽喉头颈科学教育部重点实验室(首都医科大学), 北京 100730; 2 江苏省人民医院耳鼻咽喉头颈外科, 江苏 南京 210029; 3 华中科技大学同济医学院附属同济医院耳鼻咽喉头颈外科, 湖北 武汉 430030; 4 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院耳鼻咽喉头颈外科, 上海 200031; 5 北京协和医院耳鼻咽喉头颈外科, 北京 100730; 6 青岛大学附属烟台毓璜顶医院 6 麻醉科, 7 耳鼻咽喉头颈外科, 8 变态反应科, 山东 烟台 264000; 9 北京大学人民医院耳鼻咽喉头颈外科, 北京 100044; 10 首都医科大学附属北京同仁医院麻醉科, 北京 100730; 11 武汉大学人民医院耳鼻咽喉头颈外科, 湖北 武汉 430060; 12 清华大学临床医学院, 北京清华长庚医院耳鼻咽喉头颈外科, 北京 102218; 13 中山大学附属第三医院耳鼻咽喉头颈外科, 广东 广州 510630; 14 重庆医科大学附属第一医院耳鼻咽喉头颈外科, 重庆 400016; 15 首都医科大学附属北京同仁医院药剂科, 北京 100730; 16 复旦大学附属华东医院耳鼻咽喉头颈外科, 上海 200040; 17 郑州大学第一附属医院耳鼻咽喉头颈外科, 河南 郑州 450052; 18 山西医科大学第二医院耳鼻咽喉头颈外科, 山西 太原 030001

【关键词】 投药, 吸入 (Administration, Inhalation); 围手术期医护 (Perioperative Care); 气道管理 (Airway Management); 耳鼻喉外科手术 (Otorhinolaryngologic Surgical Procedures)

围术期气道管理是加速康复外科的重要组成部分, 可有效减少气道并发症、缩短住院时间、降低再入院率及死亡风险、改善患者预后、节约医疗资源。耳鼻咽喉头颈外科疾病因解剖位置与气道密切相关, 疾病本身与手术操作均可对气道产生影响, 尤其是鼻部和咽喉部的全麻手术, 手术本身及麻醉插管均可导致局部组织水肿、气道炎症反应, 甚至出现喉痉挛、急性喉阻塞等危急情况, 气道并发症风险极高, 因此, 围术期气道管理尤为重要。近年来, 胸外科、神经外科等均已制定相应专科的围术期气道管理共识, 而耳鼻咽喉头颈外科在此领域仍是空白。因此, 我们结合耳鼻咽喉头颈外科疾病特点, 根据临床实践及国内外研究证据, 制定《耳鼻咽喉头颈外科围术期气道管理专家共识》, 旨在进一步规范并促进围术期气道管理在本领域的临床应用。

围术期气道危险因素及防治措施

临床上观察到, 发生气道高反应 (airway hyperresponsiveness, AHR) 最多的是耳鼻咽喉头颈外科手术, 围术期妥善管理气道对于提高手术的安全性有着重要的意义。

1 术前危险因素及防治措施

1.1 术前危险因素。

1.1.1 年龄 ≥ 75 岁。

1.1.2 有长期吸烟史。

1.1.3 有过敏性鼻炎、哮喘、慢性阻塞性肺疾病 (chronic

obstructive pulmonary disease, COPD) 个人史及家族史者。

1.1.4 肺功能。肺功能很差的患者往往不能耐受麻醉或手术, 因此肺功能检查是术前评估必不可少的一部分。肺通气功能正常且无哮喘及其他过敏性疾病个人史及家族史的患者手术风险较低。肺功能下降者, 第1秒用力呼气量占预计值百分比 (FEV1%pred) $< 80\%$ 者, COPD患者 FEV1%pred $< 50\% \sim 60\%$ 者手术风险高。第1秒用力呼气量 (FEV1) 下降是判断阻塞性肺通气功能障碍的指标, 预测手术风险, 哮喘患者 FEV1%pred $> 80\%$ 相对手术安全; FEV1%pred $< 40\%$ 为手术禁忌。需要注意的是, 尽管部分患者 FEV1 及呼气峰流速 (peak expiratory flow, PEF) 正常, 但小气道功能低下也预示气道高风险; 还有一些患者小气道各项指标均正常, 也有术中或术后哮喘发作。患者个人过敏史以及是否有哮喘或过敏性疾病家族史对预测 AHR 有一定意义。临床上发现此类患者尽管术前肺功能正常, 术中及术后也容易有 AHR 发生。

1.2 防治措施。

1.2.1 术前充分询问病史,请呼吸内科 (或儿科、变态反应科) 和麻醉科会诊, 共同评估气道情况。根据患者肺功能检查结果、个人病史及家族过敏史, 预测围术期气道并发症风险, 并提前控制相关疾病, 预防术中及术后 AHR 的发生。术前对患者就手术流程、注意事项等, 进行充分教育; 吸烟患者术前应戒烟; 指导患者进行呼吸功能锻炼及正确咳嗽、咳痰的方法。

对于 COPD 及其他咳痰症状明显的患者, 可同时术前给予祛痰药物治疗, 如雾化吸入乙酰半胱氨酸 0.3 g, 1次/d 或 2次/d, 5~10天 (注意: 乙酰半胱氨酸慎用用于哮喘患者)。

1.2.2 针对不同肺功能患者的术前药物预防。①肺功能正常但有过敏性疾病个人史及家族史者, 术前1天雾化吸入

基金项目: 教育部创新团队发展计划资助项目 (IRT13082)

* 共同第一作者

通讯作者: 张罗 (Email: dr.luozhang@139.com)

布地奈德1 mg (或丙酸氟替卡松0.5 mg)+特布他林2.5 mg (或沙丁胺醇1~2 mg)+异丙托溴铵250 μg, 2次/d。②轻度阻塞性肺通气功能障碍者, 一般支气管舒张试验阳性, 舒张后FEV1%pred可以达到80%以上, 可当天给予雾化吸入治疗后手术, 术后继续雾化吸入。推荐方案为: 布地奈德1 mg (或丙酸氟替卡松0.5 mg)+特布他林2.5~5 mg (或沙丁胺醇1~2 mg)+异丙托溴铵250 μg, 2次/d, 术后继续雾化3天, 或改为吸入药物, 布地奈德福莫特罗粉吸入剂320 μg/9 μg或沙美特罗替卡松干粉剂50 μg/250 μg, 2次/d, 序贯治疗。③中度阻塞性肺通气功能障碍者, 雾化吸入布地奈德1~2 mg (或丙酸氟替卡松0.5 mg)+特布他林2.5~5 mg (或沙丁胺醇1~2 mg)+异丙托溴铵250 μg, 3次/d, +布地奈德福莫特罗粉吸入剂320 μg/9 μg, 1吸, 2次/d (或沙美特罗替卡松干粉剂50 μg/250 μg, 1吸, 2次/d), 3天后复查肺功能, FEV1%pred达到预计值的80%以上可耐受手术, 术后继续同前治疗; 如肺功能未达标, 可继续上述干预并择期手术。④重度阻塞性肺通气功能障碍: 雾化吸入布地奈德1~2 mg (或丙酸氟替卡松0.5 mg)+特布他林2.5~5 mg (或沙丁胺醇1~2 mg)+异丙托溴铵250 μg, 1次/4~6h, +布地奈德福莫特罗粉吸入剂320 μg/9 μg, 2吸, 2次/d (或沙美特罗替卡松干粉剂50 μg/500 μg, 1吸, 2次/d), 3天后复查肺功能。FEV1%pred达到预计值的80%以上可耐受手术, 术后继续同前治疗; 如肺功能未达标, 可继续上述干预并择期手术。

临床上观察到, 极重度肺通气功能障碍患者增加雾化吸入的频率, 并将干粉剂改为沙美特罗氟替卡松气雾剂3喷, 3次/d, 能够快速改善肺功能, 合并哮喘患者FEV1%pred>80%以上手术风险明显减少^[4]; 合并COPD患者FEV1%pred>50%手术风险相对较低。另外, 气道干预中需注意β2受体激动剂及胆碱M受体拮抗剂不良反应, 可酌情减量使用。

2 术中危险因素及防治措施

2.1 术中危险因素。

2.1.1 麻醉操作。①气管内插管。由于插管尺寸不当、操作不娴熟、麻醉不稳定致呛咳或气道内或气囊压力过大等, 可使气道黏膜受损、环杓关节脱位、喉神经麻痹、声门区受压水肿甚至气道膜部撕裂伤等损伤^[2]。②困难气道。反复多次插管操作易导致组织水肿、出血, 损伤声门及咽喉部, 甚至出现气管和支气管膜部撕裂伤等呼吸道的机械损伤^[3]。③机械通气。呼吸过程中吸气和呼气之间肺泡容量差异所产生的剪切力会导致肺损伤, 剪切力的大小与肺损伤的程度呈正相关, 机械通气时肺泡萎陷越明显则吸气与呼气间的容量差越大, 即剪切力越大, 肺损伤也越严重。此外, 机械通气可致胸腔内负压消失, 生理无效腔和分流增加; 机械通气时潮气量或吸入氧浓度不正确所致的肺泡过度扩张是导致肺生物损伤、肺容积伤和肺气压伤的直接原因^[4]。④麻醉药物。麻醉药物可抑制低氧性肺血管收缩

反应, 改变通气/血流比值, 引起术中低氧血症; 肌松药代谢不完全影响肺功能恢复, 麻醉性镇痛药对呼吸中枢有抑制作用。同时, 麻醉药物会降低肺水清除率、抑制II型肺泡上皮细胞、促进炎性介质释放、增加肺内分流而造成肺损伤。此外, 全身麻醉药物抑制呼吸道的保护性反射, 出现反流、误吸等, 甚至引发吸入性肺炎^[5]。⑤小儿麻醉危险因素。小儿氧储备差, 对低氧血症敏感, 插管过程极易造成气管损伤和喉水肿; 另外, 插管后导管位置易移位或扭折, 易出现低氧血症、肺不张等并发症。

2.1.2 体液平衡。术中输液量过多、速度过快可导致肺水肿和弥散障碍等。输液量不足或过分利尿导致脱水、气道干燥、黏液纤毛清除功能减弱, 痰液滞留甚至发生肺不张^[6]。

2.1.3 手术因素。①手术操作。咽喉部手术刺激会使局部水肿, 造成吸气性呼吸困难, 例如阻塞性睡眠呼吸暂停 (obstructive sleep apnea, OSA) 患者术后气道可由于术中压迫引起组织肿胀, 增加气道梗阻的风险。②手术时间。若手术时间长于3小时, 发生气道炎症及肺部并发症的可能性大^[7]。③手术方式。喉部手术切除范围的大小对呼吸道的影 响不一样。④术中并发症。如术中大出血, 喉返神经、膈神经、迷走神经损伤等。

2.2 预防措施。评估患者的术中风险因素, 制定相应的防治措施, 可以减少术中和术后的气道损伤。

2.2.1 麻醉操作。①气管内插管。宜在肌松药充分作用时轻柔插管, 选择合适的导管型号, 宁细勿粗, 避免插管或套囊过度充气的气道损伤。推荐使用纤维支气管镜或可视喉镜引导下插管, 避免暴力插管; 对于有哮喘及AHR的患者, 建议麻醉诱导前预防性给予雾化吸入糖皮质激素和支气管舒张剂以减少气管内插管时支气管痉挛的发生, 提高围术期安全性^[2]。②困难气道处理。困难气道宜选用最适用、最熟悉的方法, 维持通气和氧合^[3]。插管前应正确评估并准备各种插管工具, 必要时采用清醒保留自主呼吸, 安定镇痛下行气管插管, 保证患者呼吸道通畅, 同时耳鼻咽喉头颈外科医师要做好紧急气管切开的准备。③机械通气。气道压力控制在20 cmH₂O以内, COPD患者可控制在30 cmH₂O以内, 如能维持血氧饱和度在90%以上, 则吸入氧浓度应尽量降低^[5]。④麻醉药物。严格规范用药, 个体化用药, 充分兼顾个体化差异和药物之间的相互作用。麻醉药物尽可能使用短效药物, 推荐麻醉深度监测和肌松监测指导用药, 缩短麻醉药物使用时间及减少使用总量。可酌情使用肌松拮抗药, 防止术后肌松药残余作用对呼吸系统的影响。⑤容量控制通气。压力控制通气多用于小儿, 适用于体重>15 kg小儿。吸入氧浓度80%~90%时一般不超过6小时, 60%~80%不超过12~24小时; 小儿呼吸频率20~25次/分, 潮气量10~15 ml/kg, 每分通气量100~200 ml/kg, 呼吸时间比值1:1.5 (新生儿可调至1:1)。

2.2.2 若无禁忌, 成人术前2小时可以饮用碳水化合物饮料<400 ml^[8]。术中可采用目标导向液体方案, 以平衡盐溶

液作为基础补液,通常为1~2 ml/kg·h。可维持持续输注小剂量缩血管药物来对抗麻醉药物引起的血管扩张,以减少液体的输注。输注的速度和剂量应是维持心率和收缩压不低于术前的20%,中心静脉压6~8 mmHg,尿量 \geq 0.5 ml/kg·h,混合静脉血氧饱和度 \geq 75%,血乳酸 \leq 2 mmol/L,每搏量变异度 \leq 13%^[6]。

2.2.3 手术操作。①控制并缩短手术时间,减少气道炎症;②操作精细准确,采用微创技术及器械保护组织,避免重复操作;③控制出血,减少咽喉部神经损伤。

2.2.4 术中发生哮喘急性发作的处理。如术中发生哮喘急性发作,可给予静脉及雾化吸入激素+支气管舒张剂,常用雾化吸入布地奈德1~2 mg+特布他林2.5~5 mg,可间隔每30分钟、1小时或2小时给予^[9]。连续雾化吸入要注意:①观察患者的心率,如果逐渐增快,要减少或者停用 β 2受体激动剂;②气道高度痉挛时提高吸入的频率优于提高每次吸入的剂量。

3 术后危险因素及防治措施

3.1 术后危险因素。

3.1.1 麻醉苏醒时间延迟。易发生喉痉挛、通气不足、呕吐、误吸以及循环功能不足等并发症,过长机械通气会增加呼吸机相关性肺炎发生率。

3.1.2 疼痛。耳鼻咽喉头颈外科手术集中在头颈部,多处于腔隙深部、解剖复杂,术后存在不同程度的疼痛和不适,影响患者的吞咽、呼吸和睡眠;并因疼痛无法有力咳嗽,气道内分泌物不能有效排出,导致肺部感染几率增加。

3.1.3 合并下气道疾病控制不佳。手术应激、创面疼痛等因素可能会诱发哮喘急性发作或支气管痉挛,增加术后肺部并发症几率。

3.1.4 全麻术后气道炎症反应。全麻手术中的气管插管、机械通气等因素,可造成气道内炎症反应,导致气道黏膜水肿、咽喉不适等,增加术后气道痉挛的风险。

3.1.5 排痰不充分。排痰不充分易诱发术后肺不张、气道感染、呼吸衰竭等。

3.1.6 未早期下床活动。术后长时间卧床会使肺部活动减弱,加之伤口疼痛,咳嗽、咳痰困难,使呼吸道内分泌物易堆积在肺内,引起肺不张、肺炎等并发症。

3.2 防治措施。

3.2.1 缩短苏醒时间。手术结束前适当提前停用肌肉松弛药,避免术后呼吸机过度辅助通气,尽快拔除气管插管。

3.2.2 保持气道通畅。术中充分止血,术后根据气道局部情况,拔管前可给予雾化吸入糖皮质激素及支气管舒张剂,如雾化吸入布地奈德2 mg+特布他林2.5~5 mg;术后可继续给予雾化吸入布地奈德2 mg+特布他林5 mg/次,2~3次/d,术后治疗3~7天^[5]。及时消除气道黏膜水肿、舒张气道,保持呼吸道通畅,避免误吸发生。鼓励并协助患者尽早进行深呼吸及有效咳嗽,促进痰液排出及肺复张,

可根据患者咳痰情况给予祛痰药物治疗,如雾化吸入乙酰半胱氨酸0.3 g,2次/d,5~10天,必要时行支气管镜吸痰。

3.2.3 加强合并疾病控制。术后辅以抗菌药物、局部使用糖皮质激素及支气管舒张剂^[5],常用布地奈德1~2 mg+特布他林2.5~5 mg,3次/d,雾化吸入,连用3~7天^[5];加强呼吸训练,良好的镇痛、控制胃食管反流等可减少哮喘急性发作。无创正压通气对气道拔管后持续气道痉挛的哮喘患者可能有益^[10]。

3.2.4 有效镇痛。术后应用疼痛数字评价量表等定时、准确评估患者疼痛程度。提倡个体化和多模式镇痛,包括非甾体类镇痛药预先镇痛、术中切口局麻药阻滞镇痛、术后患者自控静脉镇痛等,将镇痛的观念贯穿于整个围术期^[11,12]。

3.2.5 早期下床活动。早期下床活动可增加肺通气,有利于肺及气管内分泌物的排出,减少术后肺炎、肺不张等的发生;减少压疮及下肢深静脉血栓发生的可能,促进胃肠功能的恢复。

4 患者教育

医护人员应在术前通过集体或个体化宣教围术期注意事项:①根据疾病潜在因素进行气道高风险评估,向患者及家属讲解疾病的特点,缓解患者的焦虑、紧张情绪,使其理解并配合治疗及护理措施。②患者不得离开病区,家属留院陪护。③小儿患者需要耐心安抚,尽量避免其哭闹。④告知患者正确的咳嗽、咳痰及呼吸训练的意义和方法,避免剧烈咳嗽。⑤必要时准备纸和笔,方便医护与患者之间交流沟通。⑥存在窒息风险的患者采取半卧位卧床休息,减少活动量和活动范围。⑦告知避免服用镇静安眠类等中枢神经系统抑制药。⑧高窒息风险患者床旁准备好气道抢救用物,如吸引器、简易呼吸器、气管切开包及气管插管;行气管切开后,如短期内不能拔管,必须向患者及家属反复强调说明;气管切开后要向患者讲解新的呼吸方式的不适,鼓励患者深呼吸和咳嗽,排出气道分泌物。⑨鼻咽通气管携带者不可用力擤鼻、用力咳嗽,以免管道脱出。⑩口咽、鼻术后患者严密观察伤口出血,告知患者及时吐出口腔分泌物。⑪全麻术后患者给予30°以内半卧位,告知呕吐时取头偏向一侧位或俯卧位。⑫做好口腔卫生,勤漱口。

气道管理常用药物

1 糖皮质激素

糖皮质激素是机体内极为重要的一类调节分子,它对机体的生长、发育、代谢以及免疫功能等起着重要调节作用,是机体应激反应最重要的调节激素,也是临床上使用最为广泛而有效的抗炎药物。围术期应用糖皮质激素对应激调控具有重要的临床意义,糖皮质激素通过抑制炎症细胞的迁移和活化,抑制炎症介质的合成及释放,减轻患者术后创伤反应,减少术后肺部并发症,且具有咽喉及气道黏膜

保护作用,有效预防及改善咽喉及气道的炎症与水肿^[13]。

糖皮质激素包括全身性糖皮质激素和吸入性糖皮质激素 (inhaled corticosteroids, ICS)。围术期常用给药方式为静脉和雾化吸入。常用静脉制剂包括地塞米松、甲泼尼龙等,需注意全身激素易引起全身多系统的不良反应。雾化吸入的给药方式可使药物直接作用于气道黏膜,剂量小、起效快,且可避免或减少全身给药的不良反应。

ICS抗炎作用的基本机制是基因效应(基因途径),其作为一种脂溶性分子,易通过细胞膜进入细胞,与细胞浆内的激素受体(浆受体)结合,并转运进入细胞核后影响参与炎症的一些基因转录而缓慢的发挥抗炎作用。近年来发现,快速效应(非基因途径,数分钟起效)是糖皮质激素发挥作用的另一重要机制^[14]。研究表明,除浆受体外,尚存在细胞膜激素受体(膜受体),这是糖皮质激素产生快速效应的原因之一。膜受体的数量仅占受体总量的10%~25%左右,而且它的解离常数远高于浆受体的解离常数。因此,高剂量的ICS才能有效启动数量少、亲和力低的膜受体,从而保证快速起效^[9]。另外,雾化吸入ICS与短效 β_2 受体激动剂联合能协同增效,是围术期气道管理的核心用药^[5]。

术前雾化吸入糖皮质激素能改善AHR,利于清除气道内分泌物,提高肺功能。围术期糖皮质激素联合支气管舒张剂雾化吸入治疗可用于气道高危因素的患者。术中雾化吸入糖皮质激素可降低气管插管后咽喉部并发症的发生率,也可用于术中突发的哮喘急性发作的抢救治疗。对于有哮喘及AHR的患者,建议麻醉诱导前预防性给予雾化吸入糖皮质激素和支气管舒张剂以减少气管内插管时支气管痉挛的发生,提高围术期安全性^[15]。术后雾化吸入糖皮质激素能降低肺部并发症发生率,缩短术后住院时间,降低医疗费用^[5];拔管前应用可减轻拔管后气道损伤,降低拔管后气道炎症,有效预防喉水肿、疼痛、喘鸣等,降低再插管率^[13]。常用剂量为1~2 mg,2次/d,雾化吸入,相关用法用量详见“围术期气道危险因素及防治措施”章节。

2 气道舒张剂

气道舒张剂可松弛支气管平滑肌、扩张支气管、缓解气流受限。支气管舒张剂联合ICS,相比单用支气管舒张剂具有更好的支气管舒张作用,且肺部并发症更少^[16,17]。在围术期综合治疗中,哮喘及AHR患者,麻醉诱导前预防性给予吸入性气道舒张剂和糖皮质激素,能降低术中支气管痉挛的发生率^[18,19]。目前常用气道舒张剂有三类: β_2 受体激动剂、抗胆碱能药物和甲基黄嘌呤类(茶碱类)。前两种可以通过吸入方式用药,是目前围术期常用的雾化吸入制剂。

2.1 选择性 β_2 受体激动剂。 β_2 受体激动剂主要作用于肺的 β_2 受体,松弛支气管平滑肌,增加肺活量,降低气道阻力。在可用的支气管扩张剂中, β_2 受体激动剂被列为一线药物,是目前作用最强的气道舒张剂,分短效和长效两类

β_2 受体激动剂。

2.1.1 短效 β_2 受体激动剂。代表药物有沙丁胺醇和特布他林,能够迅速缓解哮喘或支气管痉挛急性发作期的症状,按需使用^[20]。沙丁胺醇是目前应用最广的 β_2 受体激动剂,其气雾剂每瓶约100 μg ,一般1~2瓶/次,必要时1次/4~8 h,吸入后起效迅速(1~5分钟),30~60分钟作用达高峰,可持续4~6小时。特布他林对气道 β_2 受体选择性较高,起效时间与沙丁胺醇类似,但持续时间更长(4~6小时)^[21],支气管扩张效应更强^[22],用药3小时后PEF及FEV1明显高于应用沙丁胺醇患者^[23,24]。研究显示,特布他林对 β_2 受体选择性以及对肥大细胞膜的稳定作用均强于沙丁胺醇^[25,26]。具体用法及用量:应用于支气管哮喘或支气管痉挛急性发作时,可选用:①特布他林雾化液,成人及20 kg以上儿童:经雾化器吸入1个小瓶即5 mg (2 ml)的药液,3次/d;20 kg以下的儿童:经雾化器吸入半个小瓶,即2.5 mg (1 ml)的药液,最多4次/d。如一整瓶药液未一次用完,可在雾化器中保存24小时^[1]。②特布他林气雾剂(每喷含硫酸特布他林0.25 mg),0.25~0.50 mg (1~2喷)/次,3~4次/d,严重患者每次可增至1.5 mg (6喷),24小时内的总量不超过6 mg (24喷)。

必须注意的是,麻醉中经气管导管给药时,绝大部分药物沉积在气管导管内壁,真正到达气道的剂量不足吸入量的10%,所以这时需要10~20瓶,可隔15~30分钟重复吸入;对于吸入后无缓解,可给予3~5 ml生理盐水冲洗气道,再吸出^[27];气管内插管患者另一种给药方法是在麻醉回路吸气端近Y管处接一个超声雾化装置,当然也存在上述药物沉积现象。

2.1.2 长效 β_2 受体激动剂。代表药物有福莫特罗、沙美特罗,作用持续12小时以上。常用于哮喘的预防和缓解期的治疗。

2.2 抗胆碱能药物。抗胆碱能药物可抑制迷走神经,降低迷走神经张力从而舒张支气管。其对支气管的舒张作用较 β_2 受体激动剂弱,起效也较慢。短效抗胆碱能药物与短效 β_2 受体激动剂联合应用具有协同舒张支气管的作用,比单一使用支气管舒张剂治疗可更好的改善肺功能,降低住院率^[28,29]。围术期通常使用的是吸入短效抗胆碱能药物,如异丙托溴铵,此药极少从黏膜吸收,全身不良反应极轻微,因此,尤其适用于有心脏病和循环系统疾病的患者;40 μg /瓶,1~2瓶/次,3~4次/d,吸入5~10分钟即产生作用,起效虽稍慢于 β_2 受体激动剂,但持续时间长,30~90分钟达到高峰,维持作用时间长达6~8小时。长效抗胆碱能药,噻托溴铵粉吸入剂,作用长达24小时以上,可以作为每日1次维持治疗的气道舒张剂,不用作支气管痉挛急性发作的初始治疗和抢救治疗药物。

3 肾上腺素

肾上腺素是由人体肾上腺分泌出的一种激素,直接兴奋肾上腺素能 α 、 β 受体产生效应。对心脏 β_1 受体的兴奋,可

使心肌收缩力增强, 心率加快, 心排血量增加。通过兴奋支气管平滑肌 β_2 受体能缓解支气管痉挛, 舒张支气管, 改善通气功能, 并抑制过敏介质的释放, 产生平喘效应。对 α 受体兴奋, 可使皮肤、黏膜血管及内脏小血管收缩。临床主要用作过敏性休克、支气管哮喘及心搏骤停的抢救用药。其舒张支气管作用强而迅速, 但较短暂。因其不良反应较多, 目前临床上已很少用作平喘治疗, 仅在严重支气管哮喘, 尤其是过敏性哮喘急性发作时应用。对于围术期发生的严重过敏反应, 尤其是伴有严重的低血压、心动过速和支气管痉挛者, 除及时停止潜在的过敏原、高流量纯氧通气外, 可及时静脉注射小剂量肾上腺素, 起始剂量 $10\sim 100\ \mu\text{g}$, 并且每2分钟增加剂量, 直至起效, 考虑尽早使用肾上腺素持续静脉输注($1\sim 10\ \mu\text{g}/\text{min}$)^[30]。对于围术期发生的支气管痉挛或哮喘, 排除过敏反应(低血压、心动过速、皮疹)后, 除高流量纯氧通气、改变吸呼比(I: E)以保证足够的时间呼气和加深七氟烷吸入麻醉外, 尽早使用气道舒张剂和糖皮质激素(药物和用法见上文), 如病情严重, 以上两种药物不能缓解, 可考虑静脉注射小剂量肾上腺素, 开始 $10\ \mu\text{g}$ 静注, 之后逐渐增加剂量, 直至起效^[30]。部分应用足量 β_2 受体激动剂治疗无效的重度哮喘发作患者, 静脉滴注肾上腺素可获效。用法: 盐酸肾上腺素 $1\ \text{mg}$ 加入 $500\ \text{ml}$ 葡萄糖液内静脉滴注, 滴速 $15\sim 30$ 滴/ min , $1\sim 2$ 次/ d 。根据患者的心率、心律和血压及时调整滴速^[31]。伴有过敏性休克和血管性水肿的哮喘, 可皮下注射肾上腺素 $0.3\sim 0.5\ \text{mg}$ 。可用于年龄 <50 岁, 无心血管疾病的重度哮喘发作患者。心律失常、心绞痛、高血压等患者慎用。

亚专科围术期气道管理

1 鼻腔鼻窦手术围术期气道管理

1.1 术前注意事项。

1.1.1 详细询问病史。哮喘及AHR是发生围术期气道并发症的高危因素^[32, 33]。因此, 对所有鼻科手术患者术前应详细询问病史, 掌握其是否合并有过敏性鼻炎、哮喘、阿司匹林加重性呼吸系统疾病(aspirin-exacerbated respiratory disease, AERD)等, 以及过敏史、哮喘家族史、喘息或咳嗽症状发作史等^[1, 5, 15]。

1.1.2 评估气道状况。术前行鼻及咽喉部内镜检查, 明确上气道情况。结合患者危险因素, 完善肺功能、支气管激发/舒张试验、PEF、下气道一氧化氮测定、嗜酸性粒细胞百分比或绝对值、变应原特异性IgE和总IgE、胸部CT等检查, 必要时请呼吸内科医师会诊协助评估与诊疗^[5, 15]。

1.1.3 术前告知。如患者存在过敏性鼻炎、支气管哮喘或AHR相关问题, 术前告知患者及家属避免接触明确及可疑过敏原, 且告知围术期可能出现因插管等机械刺激、情绪变化、药物过敏、术后分泌物刺激等因素出现气道痉挛、缺氧、呼吸衰竭, 甚至导致患者死亡等风险, 并加强术前签字。

1.1.4 药物预防。慢性鼻-鼻窦炎伴鼻息肉的手术患者, 术前除常规药物治疗, 经鼻雾化吸入局部类固醇激素(如布地奈德混悬液 $1\ \text{mg}$, 2 次/ d , 治疗 $7\sim 14$ 天)可降低鼻息肉中炎症负荷, 并能减少术中出血和AHR, 有利于快速康复^[34-36]。存在明确的呼吸道慢病患者(如哮喘、COPD)术前需继续使用控制药物, 并加强对基础呼吸道疾病的充分控制(哮喘控制情况参考GINA哮喘指南)直至适合手术为止(呼吸科和麻醉科会诊评估)。对于合并哮喘、可疑哮喘及AHR的鼻科手术患者, 术前联合雾化吸入局部类固醇激素及支气管舒张剂, 如联合雾化吸入布地奈德及特布他林, 可减轻上下气道炎症, 预防支气管痉挛, 提高围术期气道安全性, 减少气道并发症^[15]。AERD患者在手术期和围术期应避免使用阿司匹林或非甾体类抗炎药。

1.2 术中注意事项。

1.2.1 全麻手术中气道管理。对于合并哮喘、可疑哮喘及AHR的患者因受手术和麻醉的影响, 鼻内镜手术中发生支气管痉挛、哮喘发作等风险显著提高, 术前应请呼吸科和麻醉科医师配合评估患者哮喘或上呼吸道感染的控制情况, 如果哮喘或上呼吸道感染控制不佳, 不宜急于手术。手术中麻醉医师应该根据患者的具体情况选择全身麻醉的通气方式, 总体原则是喉罩优于气管插管, 为保证患者安全, 诱导过程自主呼吸完全消失前使用面罩手法通气, 达到一定的麻醉深度后, 置入合适大小的喉罩或气管插管。插管应尽量在明视下, 由有经验的麻醉医师进行操作, 减少插管次数, 操作力求轻柔, 避免麻醉插管对呼吸道的刺激。为了预防气道痉挛的发生, 插管前及拔管前可以给予吸入糖皮质激素及支气管舒张剂, 常用布地奈德 $1\sim 2\ \text{mg}+$ 特布他林 $5\ \text{mg}$ 插管前雾化吸入。术中应密切监测血氧饱和度、呼吸末 CO_2 、气道压变化及胸廓起伏情况。当手术麻醉操作刺激、迷走神经兴奋、药物引起组胺释放等诱发支气管痉挛时, 加强麻醉和呼吸管理至关重要。此时应去除诱发因素(暂停刺激操作)、加深麻醉(增大七氟烷的吸入浓度)、高流量纯氧通气和改变机械通气的吸呼比 $1:(2\sim 3)$, 以保证足够的时间呼气, 必要时可行手法通气。联合药物治疗, 可紧急静脉或联合吸入糖皮质激素及支气管舒张剂。

1.2.2 局麻手术中气道管理。患者焦虑或局部疼痛亦可引发支气管痉挛发作, 因此局麻手术中应确保麻醉安全有效。此外, 术中术腔渗血可流入下气道导致患者呛咳并诱发支气管痉挛甚至窒息, 术中应加强止血、尽量减少出血, 并采取后鼻孔填塞等措施避免血液后流。

1.3 术后注意事项。

1.3.1 预防术后出血导致的误吸和感染。麻醉清醒过程中的术腔出血可导致血液误吸而致气道痉挛, 因此术腔的充分止血十分重要, 手术结束后应在患者完全清醒并恢复咳嗽反射及肌力后拔管。拔管前应净口咽部及气道内分泌物、血液及手术碎片。尽量使用止血效果好、可降解(术后不用拔除)、生物相容性和保湿功能好或能促使上皮愈合

的填塞材料。

1.3.2 预防术后痰滞留和肺部感染。术中误吸所引起的痰滞留和肺不张可进而引起术后肺部感染甚至呼吸衰竭,此外部分患者术后鼻腔填塞不适及局部疼痛,也可限制患者的咳嗽动作及下床活动,从而不能充分排出痰液及气道内分泌物,提高肺部感染的发生率。如术中发生误吸情况,术后应密切观察,予以祛痰(如雾化吸入乙酰半胱氨酸0.3 g/次,1~2次/d,疗程5~10天,辅以吸痰、拍背等物理手段),防感染治疗。在确保止血的前提下,应尽量减少鼻腔填塞物,鼓励患者咳嗽和下床活动。

1.3.3 术后气道管理及药物干预。鼻部手术后因鼻腔填塞或鼻黏膜肿胀等因素而致鼻腔阻塞,可致通气不足,加重夜间睡眠呼吸紊乱;此外,术后由于鼻腔阻塞,吸入的空气失去鼻腔的过滤、加温、加湿的处理过程而直接刺激下气道,可加重或诱发下气道炎症或哮喘发作。因此,术后应密切观察患者的气道症状,建议术后常规给予糖皮质激素雾化吸入治疗,以减轻气道炎症及AHR,预防气道痉挛,如雾化吸入布地奈德混悬液1 mg/次,2次/d,术后3~7天^[37, 38]。肺功能异常的患者必要时可给予氧疗,保持病房合适的温度和湿度。呼吸道慢病患者(如哮喘、COPD)术后尽早开始规律应用控制药物,预防急性发作/加重,并给予充分的抗炎治疗,减轻局部水肿,降低术后气道并发症风险。如出现哮喘急性发作,应紧急静脉或联合吸入糖皮质激素及气道舒张剂并请呼吸内科会诊。另外,术腔填塞尽量使用止血效果好、可吸收、生物相容性和保湿功能好、能促使上皮愈合的填塞材料,填塞物可仅置于手术区域,避免总鼻道的完全堵塞。亦可考虑使用鼻咽通气道,以避免术后呼吸紊乱。不建议鼻部手术和咽喉部手术同期进行。研究显示,止血材料中注入局部糖皮质激素,如布地奈德混悬液,或使用激素缓释支架,可良好控制局部炎症反应和减轻患者鼻黏膜肿胀程度和疼痛感,利于术后恢复^[37]。

2 咽喉手术围术期气道管理

2.1 术前注意事项。

2.1.1 详细询问病史。咽喉肿瘤或OSA患者是麻醉困难气道的高危人群,其围术期发生上呼吸道梗阻的风险较高,无论施行何种手术,OSA都是麻醉的高危因素^[39-41]。因此,术前应进行详细的病史询问及气道评估,了解有无打鼾及睡眠呼吸暂停的相关病史,明确是否存在可导致困难气道的咽喉部解剖结构及病变,同时应明确是否合并过敏性鼻炎、哮喘、AERD等^[42]。

2.1.2 评估气道状况,明确是否为困难气道。气道评估应包括颌面结构及咽喉内镜检查等多个方面,明确有无下颌后缩、小下颌、张口受限等^[43],重点评估包括:①Mallampati评分,III、IV级提示插管困难^[44];②纤维鼻咽喉镜检查,明确声门上解剖结构特征,尤其是舌根、会厌的形态,存在舌根肥厚、会厌软化、婴儿型会厌或会厌遮

挡声门的情况时应注意存在插管困难的可能^[45]。对存在过敏性疾病的患者,依据病情完善肺功能等相关检查,必要时请呼吸内科及麻醉科医师协助评估诊疗。

2.1.3 术前告知。术前充分告知患者由于困难气道可能出现:①麻醉诱导后气管插管困难、通气困难,甚至不能维持有效通气;②拔管后立即出现呼吸道部分梗阻或完全梗阻,围术期给予镇痛药和/或镇静药后呼吸停止,导致缺氧性损害,甚至死亡的风险;③咽喉部手术后因出血、分泌物滞留、局部疼痛肿胀等可能导致误吸、肺炎、一过性咀嚼/吞咽障碍、进食呛咳以及再插管困难引起窒息死亡等风险;④告知气管切开的可能性,重视术前医患沟通与术前签字。

2.1.4 药物预防。咽喉部疾病患者可伴有局部充血水肿,术前酌情予以雾化类固醇激素(如布地奈德混悬液)可减轻局部炎症,缓解症状,有利于手术顺利进行。咽喉部手术后局部组织水肿明显,除常规药物治疗外,予以雾化类固醇激素可减轻局部炎症反应,减少分泌物滞留,促进术后恢复。对支气管哮喘、AHR、COPD等气道并发症高风险患者,术前联合雾化吸入类固醇激素及支气管舒张剂,如联合雾化吸入布地奈德及特布他林,可减轻上下气道炎症,预防支气管痉挛,提高围术期气道安全性,减少气道并发症,增加咽喉部手术操作安全性。

2.1.5 OSA患者术前特殊注意事项。术前行多道睡眠图监测判断上气道阻塞性质及程度,对重度OSA患者,尤其是最低血氧饱和度较低的患者,可在术前给予一段时间(具体时间依据病情严重程度及手术时机决定,一般术前至少使用3天)的无创正压通气(non-invasive positive pressure ventilation, NIPPV)治疗后再行手术^[46]。

2.1.5.1 合并OSA患者全麻鼻腔鼻窦手术术前注意事项。中、重度OSA患者,全麻行鼻腔鼻窦手术前可使用NIPPV治疗,也可使用口腔矫治器治疗,纠正低氧血症。但要注意鼻阻力过高对经鼻正压通气的依从性有一定影响^[45]。对于鼻腔阻塞明显的患者,围术期可以应用鼻腔减充血剂(如羟甲唑林等),改善鼻塞症状,减低上气道阻力^[47]。术前鼻腔鼻窦炎症反应较重患者,可给予抗生素和雾化糖皮质激素治疗^[48]。

2.1.5.2 合并OSA患者的咽腔手术及支撑喉镜手术术前注意事项。①注意术前气道评估(具体同“评估气道状况,明确是否为困难气道”章节)和围术期NIPPV治疗;②术前准备对严重的OSA患者,尤其是最低血氧饱和度较低的患者,应在诱导麻醉插管过程中引起重视,必要时行清醒插管;③插管物品准备条件允许的情况下,应在插管前备好可视喉镜、纤维喉镜等直视设备,备好不同型号的麻醉插管,应对不同的困难气道,必要时准备气管切开物品。

2.2 术中注意事项。

2.2.1 术中气道管理。①手术操作准确轻柔,避免过度挤压、牵拉,避免过度烧灼,以免造成咽喉部组织过度损伤、水肿,阻塞气道;②避免损伤周围神经,以免影响上气道扩

张肌的运动,导致气道阻塞;③气管插管的气囊确保完全封闭气道,防止术中血液或分泌物掉落入气管内;④术区妥善止血,防止术后出血,引起气道梗阻。

2.2.2 OSA患者术中特殊注意事项。

2.2.2.1 合并OSA患者全麻鼻腔鼻窦手术术中注意事项。术中注意精细操作减少术中出血,对可疑出血部位做到确切彻底止血;妥善平衡血栓和出血的前提下,必要时采用头高脚低位和控制性降压。根据手术部位、手术方式及患者对疼痛耐受能力,选择适当的填塞材料和填塞方式^[49]。

2.2.2.2 合并OSA患者的咽腔手术及支撑喉镜手术术中注意事项。由于支撑喉镜手术在气道中操作,应注意气管插管的气囊能完全封闭气道,防止术中血液、分泌物或异物掉落入气管内;防止激光等热器械使用过程中引燃可燃气体损伤气道;防止手术器械压迫气管插管等因素造成的气道压过高,防止CO₂潴留。

2.3 术后注意事项。

2.3.1 拔管相关注意事项。咽喉部手术患者,尤其是OSA患者术后气道可由于术中压迫引起组织肿胀,增加气道梗阻的风险,部分患者需要预防性气管切开。此外,麻醉后OSA患者的中枢性呼吸暂停的风险增加,术后拔管时应注意确认患者肌力、意识、呼吸均恢复方可拔管,拔管前应进行局部气道检查,保证气道通畅,无出血或血液、分泌物潴留后再行拔管,拔管时应准备好合适的口咽或鼻咽通气道^[50],并做好面罩通气的准备。如果不能确定患者在拔管后是否能良好的通气且对重新插管没有把握时,可预先放置气管插管引导导管再行拔管,并做好再插管及气管切开的准备。对于重症OSA患者可于拔管后给予NIPPV治疗保证气道通畅,防止气道梗阻窒息的发生。

2.3.2 术后药物干预。咽喉科手术术后易出现局部充血水肿、分泌物增多、局部疼痛等症状,术后应注意术区的消肿止痛处理,从而保证气道通畅。术后除常规药物外,可适当予以糖皮质激素治疗以快速减轻局部水肿及炎症反应,减少分泌物潴留(如布地奈德混悬液雾化吸入治疗3~7天)。咽喉部手术合并气道梗阻风险的患者术后镇痛,要特别注意慎用呼吸抑制药物的使用,如阿片类药物。

2.3.3 OSA患者术后特殊注意事项。术后24小时内,麻醉中的镇静药仍有呼吸抑制的延续效果,出现呼吸抑制风险最大。生命体征的客观监测具有重要意义。建议术后予心电和血氧饱和度的实时监测,便于及时发现术后血氧较低的患者。对血氧饱和度较低的患者可以早期给予NIPPV治疗或低流量吸氧^[45, 51]。术后拔管时应注意确认患者肌力、呼吸恢复方可拔管,对高风险OSA患者,可考虑延迟拔管和术后重症监护室监护^[52, 53]。此外,OSA患者是围术期心脑血管意外的高危人群,术后卧床和缺乏活动可造成血栓等并发症。

2.3.3.1 合并OSA患者全麻鼻腔鼻窦手术术后特殊注意事

项。维持鼻部及咽部气道通畅,及时清除鼻腔及口咽分泌物,保持上气道通畅。避免仰卧位,采取侧卧位或半卧头高位,以保持上气道通畅。预防鼻腔填塞物脱落入鼻咽部,避免因咽部异物感导致恶心、呕吐以及继发出血和窒息等并发症^[49]。对于存在过敏性鼻炎的患者,术后需用适量激素及抗组胺药物来减少打喷嚏症状,并嘱患者尽量避免用力咳嗽及抽吸擤鼻,防止震动引起再出血。术后无鼻腔填塞的患者,要有处理术后出血的预案。

2.3.3.2 合并OSA患者的咽腔手术术后注意事项。选择合适的拔管时机,必要时延迟拔管。拔管前应进行局部气道的检查,保证气道通畅,无出血或血液潴留后再行拔管,做好再插管及气管切开的准备。注意止痛处理和患者吞咽功能的评估观察。对舌根后坠明显的患者可给予口咽通气道、抬高上半身或侧卧等方式保证气道通畅。

2.3.3.3 合并OSA患者行舌后区手术术后注意事项。舌后区是OSA患者睡眠时易于发生塌陷、阻塞的平面,同时由于舌与软腭解剖上的重叠关系,舌后区的手术(如舌根肿瘤手术,舌根、舌体减容手术等)应当尤其关注对通气的影响^[54]。除呼吸道梗阻外,误吸的预防是舌后区手术需要注意的问题。舌体、舌根手术可继发一过性的咀嚼、吞咽障碍。围术期管理中,应充分考虑进食呛咳和误吸对气道的影响^[55, 56]。延迟拔管和术后重症监护室监护可能有利于降低呼吸道并发症^[52, 53]。

3 气管、食管异物围术期气道管理

3.1 食管异物围术期气道管理注意事项。

3.1.1 术前注意事项。①评估患者呼吸情况,较大的异物向前可压迫气管后壁,或异物位置较高压迫喉部时可出现呼吸困难甚至窒息,必要时急行气管切开,保持呼吸道通畅;②评估有无颈部感染、纵膈感染等,严重纵膈或颈部感染需要积极应用足量有效抗生素;③部分患者术前禁食禁饮时间较长,应注意水电解质平衡。

3.1.2 术中注意事项。①手术操作时动作要轻柔,避免损伤食管壁及腹主动脉,造成感染或大出血;②术中注意避免压迫气管引起呼吸困难;③合并食道穿孔和严重纵膈感染、纵膈脓肿的患者,应注意全身感染、胸腔及纵膈积气、积液对术中循环维持的影响;④做好动脉血压监测、血管活性药物、扩容的准备。

3.1.3 术后注意事项。①密切观察呼吸情况,若有咽喉部水肿,可给予间断吸氧、激素雾化(常用布地奈德)等治疗;②若怀疑有食道穿孔时,应鼻饲饮食或胃肠减压;③伴有严重颈部感染、气管食管瘘等危及气道的并发症时,必要时应行气管切开。

3.2 气管异物围术期气道管理注意事项。

3.2.1 术前注意事项。气管异物气道管理的难点在于麻醉医师和耳鼻咽喉头颈外科医师共用一个狭小的通道,需要保证充分的通气和氧合,维持足够的麻醉深度,同时争取

平稳快速的苏醒过程。术前根据病情雾化吸入布地奈德联合气道舒张剂可明显改善AHR, 降低治疗成本, 减少并发症, 提高围术期安全性。①密切观察患者呼吸情况, 尽量减少活动, 避免异物嵌顿导致呼吸困难加重或窒息, 根据病情吸氧。若术前患者出现IV度呼吸困难, 则可于局麻下立即行异物取出^[57]。②术前胸透或行胸片检查, 以判断异物所处气管具体位置, 选择适当的麻醉方式和手术方式。③术前酌情使用阿托品, 必要时给予地塞米松注射, 使支气管、细支气管平滑肌松弛, 减少喉气管痉挛, 保证呼吸道通畅, 同时也可降低迷走神经兴奋性, 预防心脏骤停^[58]。

3.2.2 术中注意事项。①合理用药和恰当的麻醉管理, 既保留自主呼吸, 又维持麻醉深度。静脉麻醉用药及喉气管表面麻醉可充分发挥各自麻醉药物的优势。术中高频通气给氧或插入导管给氧, 密切监测血氧饱和度变化, 注意有无喉痉挛(置入喉镜前用2%利多卡因喷喉可有效避免喉痉挛的发生)。②术中患者过度头低后仰位, 可使膈肌上升, 呼吸系统总顺应性下降, 干扰呼吸功能, 应调整并缩短此体位的操作时间, 尽量控制在30分钟以内。③手术操作时动作要轻柔, 尽量避免损伤气管壁黏膜导致术后肉芽组

织形成或瘢痕狭窄。④术中若有出血需充分止血, 以免术后出血出现窒息。⑤对于严重呼吸困难、异物较大或形状特殊估计难以通过声门等情况时可考虑行气管切开后取出。

3.2.3 术后注意事项。①注意气胸、纵隔气肿、肺不张、肺部感染、气管内出血等并发症的发生及处理; ②必要时术后重症监护病房密切观察病情; ③若发生喉水肿可给予间断吸氧、激素雾化(常用布地奈德)等治疗, 如合并呼吸道感染和分泌物增多, 可予稀释分泌物的雾化吸入治疗; ④若异物无法取出或异物嵌顿难以取出者, 应请胸外科评估, 必要时开胸手术。

围术期安全有效的气道管理是保证手术成功的关键环节。耳鼻咽喉头颈外科疾病, 特别是鼻部、咽喉部疾病, 位于呼吸道的起始部位, 围术期中处理不当会对下呼吸道乃至全身多系统产生严重影响, 其围术期的气道管理尤为重要。本共识联合呼吸科、变态反应科、麻醉科、药剂科及耳鼻咽喉头颈外科多位专家共同制定。望加强广大耳鼻咽喉头颈外科医师对气道管理重要性的认识, 为临床工作提供参考和依据, 规范围术期的诊疗流程, 提高诊疗水平, 促进患者术后康复。

参考文献

- [1] 中华医学会呼吸病学分会《雾化吸入疗法在呼吸疾病中的应用专家共识》制定专家组. 雾化吸入疗法在呼吸疾病中的应用专家共识. 中华医学杂志, 2016, 96(34): 2696-2708.
- [2] 中华医学会麻醉学分会. 肌肉松弛药合理应用的专家共识(2013). 临床麻醉学杂志, 2013, 29(7): 712-715.
- [3] 于布为, 吴新民, 左明章, 等. 困难气道管理指南. 临床麻醉学杂志, 2013, 29(1): 93-98.
- [4] Futier E, Constantin JM, Paugam-Burtz C, et al. A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilation in abdominal surgery. *N Engl J Med*, 2013, 369(5): 428-437.
- [5] 车国卫, 吴齐飞, 邱源, 等. 多学科围手术期气道管理中国专家共识(2018版). 中国胸心血管外科临床杂志, 2018, 25(7): 545-549.
- [6] Marx G, Schindler AW, Mosch C, et al. Intravascular volume therapy in adults: Guidelines from the Association of the Scientific Medical Societies in Germany. *Eur J Anaesthesiol*, 2016, 33(7): 488-521.
- [7] Nightingale CE, Margaron MP, Shearer E, et al. Peri-operative management of the obese surgical patient 2015: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland Society for Obesity and Bariatric Anaesthesia. *Anaesthesia*, 2015, 70(7): 859-876.
- [8] Fawcett WJ, Thomas M. Pre-operative fasting in adults and children: clinical practice and guidelines. *Anaesthesia*, 2019, 74(1): 83-88.
- [9] 申昆玲, 邓力, 李云珠, 等. 糖皮质激素雾化吸入疗法在儿科应用的专家共识(2018年修订版). 临床儿科杂志, 2018, 36(2): 95-107.
- [10] 中华医学会呼吸病学分会哮喘学组, 中国哮喘联盟. 支气管哮喘急性发作评估及处理中国专家共识. 中华内科杂志, 2018, 57(1): 4-14.
- [11] 中华医学会胸心血管外科学分会胸腔镜外科学组, 中国医师协会胸外科医师分会微创外科专家委员会. 中国胸外科围手术期疼痛管理专家共识(2018版). 中国胸心血管外科临床杂志, 2018, 25(11): 921-928.
- [12] Hinthar A, Nakoneshny SC, Chandarana SP, et al. Efficacy of postoperative pain management in head and neck cancer patients. *J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018, 47(1): 29.
- [13] 支修益, 卫生部临床路径审核专家委员会胸外科专家组. 胸外科围手术期气道管理专家共识(2012年版). 中国胸心血管外科临床杂志, 2013, 20(3): 251-255.
- [14] Song IH, Buttgerit F. Non-genomic glucocorticoid effects to provide the basis for new drug developments. *Mol Cell Endocrinol*, 2006, 246(1-2): 142-146.
- [15] 多学科围手术期气道管理专家共识(2016年版)专家组. 多学科围手术期气道管理专家共识(2016年版). 中国胸心血管外科临床杂志, 2016, 23(7): 641-645.
- [16] Bao W, Chen Q, Lin Y, et al. Efficacy of procaterol combined with inhaled budesonide for treatment of cough-variant asthma. *Respirology*, 2013, 18 Suppl 3: 53-61.
- [17] Bateman ED, Hurd SS, Barnes PJ, et al. Global strategy for asthma management and prevention: GINA executive summary. *Eur Respir J*, 2008, 31(1): 143-178.
- [18] Maslow AD, Regan MM, Israel E, et al. Inhaled albuterol, but not intravenous lidocaine, protects against intubation-induced bronchoconstriction in asthma. *Anesthesiology*, 2000, 93(5): 1198-1204.
- [19] 刘玉, 张梅, 袁未, 等. 伴中、重度慢性阻塞性肺疾病行开胸手术患者围手术期气道管理药物应用评价. 中国胸心血管外科临床杂志, 2015, 22(12): 1104-1108.
- [20] Cates CJ, Welsh EJ, Rowe BH. Holding chambers(spacers) versus nebulisers for beta-agonist treatment of acute asthma. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013, 9: CD000052.
- [21] 申昆玲, 邓力, 李云珠, 等. 支气管舒张剂在儿童呼吸道常见疾病中应用的专家共识. 临床儿科杂志, 2015, 33(4): 373-379.

- [22] Nials AT, Coleman RA, Johnson M, et al. Effects of beta-adrenoceptor agonists in human bronchial smooth muscle. *Br J Pharmacol*, 1993, 110(3): 1112-1116.
- [23] Simonsson BG, Stiksa J, Ström B. Double-blind trial with increasing doses of salbutamol and terbutaline aerosols in patients with reversible airways obstruction. *Acta Med Scand*, 1972, 192(5): 371-376.
- [24] Freedman BJ. Trial of a terbutaline aerosol in the treatment of asthma and a comparison of its effects with those of a salbutamol aerosol. *Br J Dis Chest*, 1972, 66(3): 222-229.
- [25] Cazzola M, Page CP, Calzetta L, et al. Pharmacology and therapeutics of bronchodilators. *Pharmacol Rev*, 2012, 64(3): 450-504.
- [26] Harris L. Comparison of cardiorespiratory effects of terbutaline and salbutamol aerosols in patients with reversible airways obstruction. *Thorax*, 1973, 28(5): 592-595.
- [27] Dewachter P, Mouton-Faivre C, Emala CW, et al. Case scenario: bronchospasm during anesthetic induction. *Anesthesiology*, 2011, 114(5): 1200-1210.
- [28] Rodrigo GJ, Castro-Rodriguez JA. Anticholinergics in the treatment of children and adults with acute asthma: a systematic review with meta-analysis. *Thorax*, 2005, 60(9): 740-746.
- [29] Kirkland SW, Vandenberghe C, Voaklander B, et al. Combined inhaled beta-agonist and anticholinergic agents for emergency management in adults with asthma. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017, 1(1): CD001284.
- [30] Holley AD, Boots RJ. Review article: management of acute severe and near-fatal asthma. *Emerg Med Australas*, 2009, 21(4): 259-268.
- [31] Sellers WF. Inhaled and intravenous treatment in acute severe and life-threatening asthma. *Br J Anaesth*, 2013, 110(2): 183-190.
- [32] Gao K, Yu PM, Su JH, et al. Cardiopulmonary exercise testing screening and pre-operative pulmonary rehabilitation reduce postoperative complications and improve fast-track recovery after lung cancer surgery: A study for 342 cases. *Thorac Cancer*, 2015, 6(4): 443-449.
- [33] 车国卫, 刘伦旭. 加速肺康复外科, 需要精准治疗吗. *中国肺癌杂志*, 2017, 20(8): 549-554.
- [34] Wang C, Lou H, Wang X, et al. Effect of budesonide transnasal nebulization in patients with eosinophilic chronic rhinosinusitis with nasal polyps. *J Allergy Clin Immunol*, 2015, 135(4): 922-929.e6.
- [35] 王成硕, 娄鸿飞, 娄玮, 等. 短期布地奈德混悬液经雾化治疗慢性鼻窦炎伴鼻窦炎的疗效和安全性研究. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2012, 26(08): 347-350.
- [36] 娄鸿飞, 王成硕, 张罗. 经雾化吸入布地奈德混悬液和口服激素治疗慢性鼻-鼻窦炎鼻窦炎的疗效及安全性的对比研究. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2015, 29(09): 792-796.
- [37] 江一鸣, 张淳, 周佳青, 等. 普米克令舒雾化吸入在功能性鼻窦内镜手术围术期的疗效分析. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2007, 21(20): 939-941.
- [38] 甄宏韬, 彭璐, 龙小博, 等. 慢性鼻-鼻窦炎行鼻内镜术后应用普米克令舒雾化吸入的临床意义. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2007, 21(23): 1072-1074.
- [39] Leinum CJ, Dopp JM, Morgan BJ. Sleep-disordered breathing and obesity: pathophysiology, complications, and treatment. *Nutr Clin Pract*, 2009, 24(6): 675-687.
- [40] 李树华, 暴继敏, 石洪金, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征围术期严重并发症的处理及预防. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2010, 45(5): 359-363.
- [41] Lipford MC, Ramar K, Surani SR. Obstructive sleep apnea in the perioperative setting: complications and management strategies. *Hosp Pract*, 2014, 43(1): 56-63.
- [42] 单希征, 孙悍军, 高云, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征围术期关键环节和安全措施的研究. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2010, 45(5): 369-372.
- [43] 中国医师协会睡眠医学专业委员会. 成人阻塞性睡眠呼吸暂停多学科诊疗指南. *中华医学杂志*, 2018, 98(24): 1902-1914.
- [44] Lee A, Fan LT, Gin T, et al. A systematic review (meta-analysis) of the accuracy of the Mallampati tests to predict the difficult airway. *Anesth Analg*, 2006, 102 (6): 1867-1878.
- [45] Practice guidelines for the perioperative management of patients with obstructive sleep apnea: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. *Anesthesiology*, 2014, 120(2): 268-286.
- [46] McMillan A, Bratton DJ, Faria R, et al. Continuous positive airway pressure in older people with obstructive sleep apnoea syndrome (PREDICT): a 12-month, multicentre, randomised trial. *Lancet Respir Med*, 2014, 2(10): 804-812.
- [47] 罗伟, 王旭平, 陈震宇, 等. 羟甲唑啉喷鼻提高伴鼻阻塞的阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者围术期持续气道正压通气顺应性. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2014, 21(1): 10-12.
- [48] Cain RB, Lal D. Update on the management of chronic rhinosinusitis. *Infect Drug Resist*, 2013, 6: 1-14.
- [49] 周兵, 王丹妮, 张永杰. 鼻内镜手术后鼻腔填塞物的选择及效果比较. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2004, 11(1): 59-61.
- [50] 王杰, 蒋振华, 董钊, 等. 鼻咽和口咽气道在阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征多平面手术围术期中的应用研究. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2011, 25(18): 830-833.
- [51] Zonato AI, Bittencourt LR, Martinho FL, et al. Upper airway surgery: the effect on nasal continuous positive airway pressure titration on obstructive sleep apnea patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2006, 263(5): 481-486.
- [52] Mickelson SA, Hakim I. Is postoperative intensive care monitoring necessary after uvulopalatopharyngoplasty? *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1998, 119(4): 352-356.
- [53] Shearer E, Magee CJ, Lacasia C, et al. Obstructive sleep apnea can be safely managed in a level 2 critical care setting after laparoscopic bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis*, 2013, 9(6): 845-849.
- [54] Franklin KA, Haglund B, Axelsson S, et al. Frequency of serious complications after surgery for snoring and sleep apnea. *Acta Otolaryngol*, 2011, 131(3): 298-302.
- [55] Gouveia CJ, Cramer JD, Liu SY, et al. Sleep Surgery in the Elderly: Lessons from the National Surgical Quality Improvement Program. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2017, 156(4): 757-764.
- [56] Aurora RN, Casey KR, Kristo D, et al. Practice parameters for the surgical modifications of the upper airway for obstructive sleep apnea in adults. *Sleep*, 2010, 33(10): 1408-1413.
- [57] 孙虹, 张罗. *耳鼻咽喉头颈外科学*. 第9版. 北京: 人民卫生出版社, 2018: 393-394.
- [58] Yildirim E. Principles of Urgent Management of Acute Airway Obstruction. *Thorac Surg Clin*, 2018, 28(3): 415-428.

(收稿日期: 2019-05-12)

编辑 赵黎明