【简报】

# 全麻患者气管导管拔除后早期发生去氧饱和的危险因素分析

王树欣[1]，韩文军[2]，张丽君[1]，卞金俊[1]，张玲娟[2]*

（海军军医大学附属长海医院 1. 麻醉科；2. 护理部，上海 200433）

**摘要：目的** 分析导致全麻患者在气管导管拔除后早期发生去氧饱和的危险因素，供临床管理指导参考。**方法** 收集 2017 年 5 月 22 日至 8 月 22 日全麻术后转入海军军医大学附属长海医院麻醉后监护治疗室（PACU）接受监护观察的 2 027 例患者的临床资料，采用 logistic 回归分析评估相关危险因素。**结果** 2 027 例患者中发生去氧饱和者 145 例，发生率为 7.15%。单因素分析显示，患者年龄≥ 60 岁、体质量指数（BMI）≥ 25 kg/m$^2$、术前吸空气时脉搏氧饱和度（$SpO_2$）＜ 95%、术前高血压、手术时间＞ 3 h 及拔管后打鼾、呼吸频率≤ 8 次 / 分、疼痛评分＞ 3 分、镇静评分≤ 4 分及咳嗽强度≤ 2 分均与患者发生去氧饱和有关，具有统计学意义（$P$ ＜ 0.05 或 $P$ ＜ 0.01）；经 logistic 回归分析得到独立危险因素有 6 项，分别为 BMI ≥ 25 kg/m$^2$、术前高血压、术前吸空气时 $SpO_2$ ＜ 95%、呼吸频率≤ 8 次 / 分、镇静评分≤ 4 分、咳嗽强度≤ 2 分。**结论** 患者 BMI ≥ 25 kg/m$^2$、术前高血压、术前吸空气时 $SpO_2$ ＜ 95% 及拔管后呼吸频率≤ 8 次 / 分、镇静评分≤ 4 分和咳嗽强度≤ 2 分是全麻患者气管导管拔除后早期发生去氧饱和的独立危险因素，对高危患者需进行严密监护，主动干预，有助于降低全麻患者拔除气管导管后呼吸系统并发症的发生率。

**关键词：**麻醉后监护治疗室（PACU）；去氧饱和；危险因素

**中图分类号：**R614; R473.6　　**文献标志码：**A　　**文章编号：**1672-9188（2018）03-0171-06

DOI：10.13683/j.wph.2018.03.006



# Risk factor analysis of the oxygen desaturation in extubation early stage of general anesthesia patients

WANG Shu-xin[1], HAN Wen-jun[2], ZHANG Li-jun[1], BIAN Jin-jun[1], ZHANG Ling-juan[2]*

（*1. Department of Anesthesiology; 2. Department of Nursing, Changhai Hospital, Naval Military Medical University, Shanghai 200433, China*）

**Abstract:** ***Objective*** To analyze the independent risk factors of oxygen desaturation in the extubation in the early stage of general anesthesia patients, to provide a guidance for clinical management. ***Methods*** The 2 027 clinical data of patients, who were transferred into postanesthesia care unit after general anesthesia from May 22 to August 22, 2017 in Changhai hospital of naval military medical university, were collected to analyze the risk factors by logistic regression. ***Results*** The incidence of oxygen desaturation was 7.15%. The single factor analysis showed that the oxygen desaturation after extubation was related to multiple factors such as the age ≥60 years, body mass index（BMI）≥25 kg/m$^2$, preoperative $SpO_2$＜95% in room air, preoperative hypertension, surgery time ＞3 h and snoring, breathing rate≤8 times per minute, pain score＞ 3 points, sedation score≤4 points and cough strength≤2 points, which were statistically significant（$P$＜0.05 or $P$＜0.01）. Six risk factors got into the logistic regression equation, which were BMI≥25 kg/m$^2$, preoperative hypertension, the preoperative $SpO_2$＜95% in room air, and the breathing rate≤8 times per minute, sedation score≤4 points, and cough strength≤2 points after extubation. ***Conclusion*** The incidence of oxygen desaturation patients in the early stage after extubation is closely related with patient's BMI≥25 kg/m$^2$, preoperative hypertension, preoperative $SpO_2$＜95% in room air and breathing rate≤8 times per minute, sedation score≤4 points and cough strength≤2 points independently. It is necessary to give high risk patients with active intervention to ensure patients′ safety during their recovery period.

**Key words:** postanesthesia care unit（PACU）; oxygen desaturation; risk factor

**收稿日期：**2018-01-10；**修回日期：**2018-02-14

**作者简介：**王树欣，硕士研究生，护师，主要从事麻醉科护理。

**通信作者：**张玲娟，护理部主任，博士，主任护师，博士生导师。研究方向：护理管理学、老年护理学、肿瘤、烧伤患者生存质量、高级护理实践。

全麻术后患者在麻醉苏醒期呼吸功能逐渐恢复，气管导管拔除后，患者脱离了机械通气的辅助，完全依靠自主呼吸。但由于镇痛药、肌松药等多种药物的残留，患者容易出现呼吸抑制、上呼吸道梗阻等呼吸系统相关并发症，其最直观的表现是患者的脉搏氧饱和度（$SpO_2$）下降（即去氧饱和[1]）。以往研究已证实患者的一般情况（年龄[2]、肥胖[3]等）、手术因素（手术时间[2]等）也与患者术后发生呼吸系统并发症有关，但导致进入麻醉后监护治疗室（PACU）接受监护观察患者气管导管拔除后早期出现去氧饱和的主要因素尚不确定，本研究针对患者一般情况、手术因素、麻醉因素及术后恢复状态综合分析，筛选引起患者在气管导管拔除后早期出现去氧饱和的主要危险因素，现将结果汇报如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选择

本研究采用前瞻性观察性研究，以2017年5月22日至8月22日期间转入海军军医大学附属长海医院PACU接受监护苏醒的患者观察其发生去氧饱和的情况。纳入标准：全麻手术后的患者；排除标准：转入ICU患者、心胸外科手术患者、因血流动力学不稳定导致去氧饱和的患者、患灰指甲或涂指甲油的患者、帕金森病患者、术前意识障碍的患者、语言沟通障碍的患者、年龄＜6岁无法配合的学龄前儿童。本研究所有患者由同一麻醉主治医生判断患者满足拔管指征后实施拔管，拔管后常规给予鼻导管吸氧3 L/min。

### 1.2 发生去氧饱和判断标准

本研究将患者在鼻导管吸氧3 L/min情况下$SpO_2$＜95%且持续时间超过15 s作为判断发生去氧饱和的标准。

### 1.3 数据采集

由医院嘉和电子病历和麻醉医院信息系统（HIS）提取患者的临床信息，包括患者一般情况［性别、年龄、身高、体重、美国麻醉医师协会（ASA）分级、术前吸空气时$SpO_2$］，既往病史（呼吸系统疾病、冠心病、糖尿病、高血压、贫血、吸烟史），手术信息（手术时间、手术性质、手术方式、手术等级、手术部位），麻醉信息（麻醉方式、阿片类药物、肌松药、镇痛方式）。采用自制的《PACU内患者病情观察与护理记录表》记录患者的呼吸频率、疼痛评分、镇静评分、咳嗽强度及患者是否可以遵医嘱抬头＞5 s、是否有打鼾、喘鸣。所有评估与记录均由两名麻醉护士同时进行，以确保数据的准确性。

患者呼吸频率根据评估者肉眼观察患者胸部和腹部起伏运动评估；疼痛评分根据数字疼痛量表（NRS）痛尺评估；镇静评分根据观察者警觉/镇静评分（OAA/S）量表[4]（表1）评估；咳嗽强度根据半定量咳嗽强度评分表[5]（0：不能按指令咳嗽；1：可听见气流声但不能听见咳嗽声；2：可听见微弱的咳嗽声；3：可听见清晰的咳嗽声；4：剧烈咳嗽；5：多次连续剧烈咳嗽）评估。

### 1.4 数据分析

采用EXCEL 2010和SPSS 18.0对数据进行两人输入、校对和分析；计数资料用频数、百分数表示，计量资料用均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示；单因素分析

**表1 观察者警觉/镇静评分（OAA/S）**

**Table 1 Observer alertness/ sedation score（OAA/S）**

| 分数 | 反应性 | 言语 | 面部表情 | 睁眼 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 对针刺或摇动没有反应 | | | |
| 2 | 仅对轻度针刺或摇动有反应 | 言语难辨 | | |
| 3 | 仅在大声或重复喊名字时有反应 | 含糊、迟缓 | 显著放松（下颌松弛） | 目光呆滞、显著睑下垂 |
| 4 | 对正常语调呼喊名字嗜睡 | 轻度迟缓 | 轻度放松 | 目光呆滞或轻度睑下垂 |
| 5 | 对正常语调呼喊名字反应良好 | 正常 | 正常 | 清楚、无下垂 |

时，计量资料正态分布者用独立样本 $t$ 检验、偏态分布者用 Mann-Whitney U 非参数检验分析，计数资料用卡方检验分析；多因素分析采用 logistic 回归分析。

## 2 结果

### 2.1 去氧饱和发生率

在本研究设定的 3 个月时间内，本院全麻手术结束后入 PACU 接受监护观察符合本研究纳入标准的患者共 2 027 例，出现去氧饱和的患者 145 例，发生率为 7.15%，其中 1 例再插管维持呼吸转入 ICU 继续监护。

### 2.2 单因素分析

未出现去氧饱和的 1 882 例患者随机抽取与出现去氧饱和患者约 1 ∶ 2 的比例的患者 286 例，根据是否出现去氧饱和，分为去氧饱和组（$n$ = 145）和非去氧饱和组（$n$ = 286）。两组患者危险因素比较情况如表 2。

对计量资料患者年龄以 60 岁为分界值、BMI 以 25 kg/m$^2$ 为分界值、手术时间以 3 h 为分界值，进一步分析，仍具有统计学意义（$P$ < 0.05 或 $P$ < 0.01），具体见表 3。

由表 2、3 结果所示，患者年龄≥ 60 岁、BMI ≥ 25 kg/m$^2$、术前吸空气时 $SpO_2$ < 95%、术前合并高血压、手术时间＞ 3 h 及拔管后打鼾、呼吸频率≤ 8 次 / 分、疼痛评分＞ 3 分、镇静评分≤ 4 分、咳嗽强度≤ 2 分与患者发生去氧饱和有关，具有统计学意义（$P$ < 0.05 或 $P$ < 0.01）。

### 2.3 多因素分析

将经单因素分析后具有统计学意义的各危险因素作为自变量，患者是否出现去氧饱和作为因变量，带入 logistic 回归中，采用前进法，进入和去除的概率均为 0.05，分析结果如表 4。多因素分析结果提示，BMI ≥ 25 kg/m$^2$、术前高血压、术前吸空气时 $SpO_2$ < 95%、呼吸频率≤ 8 次 / 分、镇静评分≤ 4 分、咳嗽强度≤ 2 分是术后出现去氧饱和的独立危险因素。

## 3 讨论

患者的 $SpO_2$ 与血红蛋白氧饱和度（$SaO_2$）呈显著相关性，其相关系数 $r$ 为 0.90-0.98。根据氧离曲线的特点，$SaO_2$ 与氧分压（$PaO_2$）呈正相关。$SpO_2$ 为 90% 时对应患者 $PaO_2$ 为 57 mmHg，符合低氧血症的标准 [6]。在患者出现低氧血症前即能针对危险因素进行主动干预，可提高临床安全性。本研究将患者在鼻导管吸氧 3 L/min 情况下 $SpO_2$ < 95% 且持续时间超过 15 s 作为发生去氧饱和的判断标准。在该定义的前提下，本研究全麻患者气管导管拔除后早期发生去氧饱和的发生率为 7.15%，经多因素回归分析后发现，术前患者因素（BMI ≥ 25 kg/m$^2$、术前吸空气时 $SpO_2$ < 95%、术前高血压）与拔管后麻醉恢复状态（呼吸频率≤ 8 次 / 分、镇静评分≤ 4 分、咳嗽强度≤ 2 分）是引起全麻术后患者拔除气管导管后早期出现去氧饱和的独立危险因素。

本研究中患者 BMI ≥ 25 kg/m$^2$ 是引起去氧饱和的独立危险因素，这与既往研究中肥胖是引起呼吸系统并发症甚至是再插管的危险因素研究结果一致。但既往研究中显示的危险因素：患者术前合并呼吸系统疾病（包括呼吸道感染、肺部损伤、肺部占位、支气管扩张、慢性阻塞性肺疾病等）和冠心病等，在本研究中并未观察到其具有统计学意义的差异，这可能与患者术前并未确诊呼吸系统疾病或冠心病（病史采集过程未记录）有关。但本研究发现患者术前吸空气时 $SpO_2$ < 95% 和术前高血压是引起患者出现去氧饱和的独立危险因素。这两项指标也侧面反映患者术前呼吸功能和心血管功能，因此与既往研究的结果并不冲突，同时也有效避免麻醉医生在术前评估中对可能存在的肺部合并疾病和心血管疾病遗漏导致评估不准的可能性。

阿片类药物是术中及术后主要的麻醉镇痛药物，目前临床常用的阿片类药物为全人工合成的苯基哌啶类药物，如芬太尼、舒芬太尼和瑞芬太尼等，但瑞芬太尼注射后起效迅速，药效消失也快，停止输注后 3 ～ 5 min，患者自主呼吸即可恢复 [7]。因此本研究仅分析患者使用芬太尼和舒芬太尼对患者术后呼吸的影响，结果显示，两者差异无统计学意义

表 2 两组患者单因素分析结果

**Table 2 Results of single factor analysis between two groups**

| 指标 | 分类变量/赋值说明 | 去氧饱和组（$n$=145） | 非去氧饱和组（$n$=286） | $t$ 值/$\chi^2$ | $P$ 值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 年龄/岁 | / | 60.92±12.66 | 53.31±14.25 | -5.648 | 0.000 |
| 性别/例 | 女=1 | 78（53.79%） | 159（55.59%） | 0.126 | 0.722 |
| | 男=2 | 67（46.21%） | 127（44.41%） | | |
| 体质量指数（BMI）/kg·m$^{-2}$ | / | 25.55±4.97 | 23.18±4.45 | -5.017 | 0.000 |
| ASA分级/例 | ≥Ⅲ级=1 | 10（6.90%） | 16（5.59%） | 0.288 | 0.592 |
| | ≤Ⅱ级=0 | 135（93.10%） | 270（94.41%） | | |
| 术前吸空气时$SpO_2$<95%/例 | 是=1 | 8（5.52%） | 3（1.05%） | 6.032 | 0.014 |
| | 否=0 | 137（94.48%） | 283（98.95%） | | |
| 吸烟史/例 | 是=1 | 16（11.03%） | 28（9.79%） | 0.163 | 0.687 |
| | 否=0 | 129（88.97%） | 258（90.21%） | | |
| 呼吸系统疾病/例 | 有=1 | 6（4.14%） | 3（1.06%） | 3.107 | 0.078 |
| | 无=0 | 139（95.86%） | 283（98.94%） | | |
| 冠心病/例 | 有=1 | 5（3.45%） | 2（0.70%） | 2.993 | 0.084 |
| | 无=0 | 140（96.55%） | 284（99.30%） | | |
| 糖尿病/例 | 有=1 | 16（11.03%） | 18（6.29%） | 2.976 | 0.085 |
| | 无=0 | 129（88.97%） | 268（93.71%） | | |
| 高血压/例 | 有=1 | 57（39.31%） | 48（16.78%） | 26.498 | 0.000 |
| | 无=0 | 88（60.69%） | 238（83.22%） | | |
| 贫血/例 | 有=1 | 1（0.69%） | 1（0.35%） | / | 1.000 |
| | 无=0 | 144（99.31%） | 285（99.65%） | | |
| 手术时间/h | / | 2.30±1.16 | 1.99±1.03 | -2.832 | 0.005 |
| 手术性质/例 | 择期=1 | 142（97.93%） | 285（99.65%） | 1.506 | 0.220 |
| | 急诊=2 | 3（2.07%） | 1（0.35%） | | |
| 手术方式/例 | 开放=1 | 120（82.76%） | 235（82.17%） | 0.023 | 0.879 |
| | 微创=2 | 25（17.24%） | 51（17.83%） | | |
| 手术等级/例 | 特大=1 | 75（51.72%） | 134（46.85%） | 2.009 | 0.570 |
| | 大=2 | 60（41.38%） | 125（43.71%） | | |
| | 中=3 | 10（6.90%） | 25（8.74%） | | |
| | 小=4 | 0（0.00%） | 2（0.70%） | | |
| 手术部位/例 | 头颈部=1 | 34（23.45%） | 72（25.17%） | 0.985 | 0.611 |
| | 胸腹部=2 | 103（71.03%） | 192（67.13%） | | |
| | 四肢表皮=3 | 8（5.52%） | 22（7.70%） | | |
| 麻醉方式/例 | 静脉麻醉=1 | 66（45.52%） | 156（54.55%） | 3.140 | 0.076 |
| | 复合麻醉=2 | 79（54.48%） | 130（45.45%） | | |
| 镇痛方式/例 | 有=1 | 86（59.31%） | 169（59.09%） | 0.002 | 0.965 |
| | 无=0 | 59（40.69%） | 117（40.91%） | | |
| 阿片类药物/例 | 芬太尼=1 | 37（25.52%） | 65（22.73%） | 0.415 | 0.520 |
| | 舒芬太尼=2 | 108（74.48%） | 221（77.27%） | | |
| 肌松药/例 | 罗库溴铵=1 | 68（46.90%） | 179（62.59%） | 2.679 | 0.102 |
| | 顺苯磺酸阿曲库铵=2 | 77（53.10%） | 107（37.41%） | | |
| 打鼾/例 | 有=1 | 20（13.79%） | 4（1.40%） | 28.110 | 0.000 |
| | 无=0 | 125（86.21%） | 282（98.60%） | | |
| 喘鸣/例 | 有=1 | 2（1.38%） | 0（0.00%） | / | 0.113 |
| | 无=0 | 143（98.62%） | 286（100.00%） | | |
| 呼吸频率/例 | ≤8 次/分=1 | 30（20.69%） | 7（2.45%） | 40.800 | 0.000 |
| | >8 次/分=0 | 115（79.31%） | 279（97.55%） | | |
| 疼痛评分/例 | >3 分=1 | 19（13.10%） | 20（6.99%） | 4.365 | 0.037 |
| | ≤3 分=0 | 126（86.90%） | 266（93.01%） | | |
| 镇静评分/例 | ≤4 分=1 | 98（67.59%） | 54（18.88%） | 99.980 | 0.000 |
| | 5 分=0 | 47（32.41%） | 232（81.12%） | | |
| 咳嗽强度/例 | ≤2 分=1 | 72（49.66%） | 22（7.69%） | 99.354 | 0.000 |
| | 3 分=0 | 73（50.34%） | 264（92.31%） | | |

**表 3　计量资料转变为二分类计数资料分析结果**

**Table 3　Analysis results of measurement data into two classification data**

| 指标 | 赋值说明 | 去氧饱和组（$n$=145） | 非去氧饱和组（$n$=286） | $\chi^2$ | $P$ 值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 年龄 | ＜60＝0 | 57（39.31%） | 169（59.09%） | 25.802 | 0.000 |
| | ≥60＝1 | 88（60.69%） | 117（40.91%） | | |
| BMI | ＜25＝0 | 74（51.03%） | 219（76.57%） | 28.832 | 0.000 |
| | ≥25＝1 | 71（48.97%） | 67（23.43%） | | |
| 手术时间 | ≤3 h＝0 | 107（73.79%） | 239（83.57%） | 5.805 | 0.016 |
| | ＞3 h＝1 | 38（26.21%） | 47（16.43%） | | |

**表 4　Logistic 回归分析结果**

**Table 4　Results of logistic regression analysis**

| 因素 | 偏回归系数 | 标准误 | Wald 检验统计量 | $P$ 值 | OR 值 | 95% 置信区间 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 下限 | 上限 |
| BMI≥25 kg/m$^2$ | 1.463 | 0.298 | 24.134 | 0.000 | 4.319 | 2.409 | 7.743 |
| 术前高血压 | 2.225 | 0.821 | 7.341 | 0.007 | 9.255 | 1.851 | 46.285 |
| 术前吸空气时 $SpO_2$＜95% | 1.069 | 0.310 | 11.908 | 0.001 | 2.911 | 1.587 | 5.341 |
| 呼吸频率≤8 次/分 | 2.835 | 0.535 | 28.087 | 0.000 | 17.032 | 5.969 | 48.597 |
| 镇静评分≤4 分 | 1.663 | 0.304 | 29.949 | 0.000 | 5.274 | 2.907 | 9.567 |
| 咳嗽强度≤2 分 | 1.968 | 0.349 | 31.813 | 0.000 | 7.155 | 3.611 | 14.177 |

（$P$ ＝ 0.520）。由于使用阿片类药物常会引起患者不必要的镇静和呼吸抑制作用[8]，主要表现为呼吸频率降低、$SpO_2$ 下降和高碳酸血症，因此可通过监测患者的通气功能和镇静状态进行预防[9]。国内已有大量研究应用 OAA/S 量表来评估患者在麻醉中的镇静程度，因此本研究尝试采用该量表进行患者苏醒期镇静状态的评估，并采用肉眼观察患者胸部和腹部起伏运动的方法评估患者的呼吸频率，在计算患者呼吸频率的同时观察患者呼吸节律、呼吸幅度，从而对患者的呼吸功能进行综合判断。本研究对阿片类药物引起的不良反应进行分析，结果显示，患者呼吸频率≤ 8 次 / 分和镇静评分≤ 4 分是引起患者出现去氧饱和的独立危险因素。这也与 Siddiqui 等[10]发现镇静评分是气管导管拔除后患者转至 PACU 出现去氧饱和的高危因素的研究结果一致。

肌松药根据神经肌肉阻滞性质不同，分为去极化肌松药和非去极化肌松药；根据作用时间长短，分为超短时效、短时效、中时效和长时效肌松药[11]。我院常用的罗库溴铵和顺苯磺酸阿曲库铵均为非去极化、中时效肌松药。本文研究结果显示，两者的使用并无统计学差异（$P$ ＝ 0.102）。但有研究显示，肌松药残留是患者发生呼吸系统并发症的独立危险因素[12]。目前临床上主要通过患者握手有力、抬头＞ 5 s 来评估患者肌松恢复情况，同时，肌松监测仪的四个成串刺激（TOF）＞ 0.9 说明患者已无肌松残留[13]。然而，在本研究数据收集过程发现颈部术后患者，因手术制动要求或患者因疼痛拒绝抬头等因素，导致危险因素是否抬头＞ 5 s 的数据可能存在偏差，为保证数据准确和患者安全，在后续的分析中删除抬头＞ 5 s 这一危险因素。患者肌松残留导致患者出现呼吸并发症的机制主要通过影响患者维持上呼吸道通畅的能力和膈肌的功能所致[14]。研究表明，患者维持气道通畅的能力可通过咳嗽强度来评估。Khamiees 等[5]首次应用半定量咳嗽强度评分表预测拔管后再插管的可能性，发现咳嗽强度评分 2 分及以下的患者再插管的可能性是 3 分及以上患者

的 4 倍。Duan 等[15]研究发现，定性的半定量咳嗽强度评分表与定量的咳嗽最大流量有明确的相关性，可以准确预测患者拔管后再插管的可能。本研究将半定量咳嗽强度评分表应用于评估拔管后患者发生去氧饱和的可能性，发现咳嗽强度≤ 2 分是患者发生去氧饱和的独立危险因素，这也与 Khamiees 等的研究一致。评估患者咳嗽强度的同时，可以向患者宣教有效的咳嗽方法，并判断患者口咽部是否存留分泌物，既能掌握患者肌松的恢复情况，又能加强患者呼吸功能锻炼和自主清除气道分泌物的能力。

本研究将镇静评分和咳嗽强度用于评估患者的麻醉恢复状态，也证明患者镇静评分≤ 4 分、咳嗽强度≤ 2 分是去氧饱和发生的独立危险因素。但这两项指标均是主观指标，与评估者的临床经验有关，因此也使本研究有一定的局限性，需要对临床医生及护士进行充分的培训，才能保证对患者的准确评估。

## 4 结论

综上所述，患者 BMI ≥ 25 kg/m$^2$、术前吸空气时 $SpO_2$ < 95%、术前高血压及拔管后呼吸频率≤ 8 次 / 分、镇静评分≤ 4 分、咳嗽强度≤ 2 分是患者气管导管拔除后早期出现去氧饱和的独立危险因素。临床中应加强监测，对合并上述危险因素的高危患者应给予预见性的防范措施，以期降低呼吸系统并发症的发生率，确保患者麻醉恢复期安全。



## 参考文献：

[1] 刘宇琦, 张旭, 李绍清, 等. 小儿气道异物取出术中及术后发生去氧饱和的危险因素[J]. 中华麻醉学杂志, 2009, 29(9): 816-818.

[2] 伍宏, 严谨, 王建文. PACU 全麻术后不同年龄组患者循环呼吸系统并发症分析及处理[J]. 中国现代医学杂志, 2013, 23(28): 65-67.

[3] Mendonça J, Pereira H, Xará D, *et al*. Obese patients: respiratory complications in the post-anesthesia care unit[J]. Rev Port Pneumol, 2014, 20(1): 12-19.

[4] Chernik DA, Gillings D, Laine H, *et al*. Validity and reliability of the observer's assessment of alertness/sedation scale: study with intravenous midazolam[J]. J Clin Psychopharmacol, 1990, 10(4): 244-251.

[5] Khamiees M, Raju P, DeGirolamo A, *et al*. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial[J]. Chest, 2001, 120(4): 1262-1270.

[6] 邓小明, 姚尚龙, 于布为, 等. 现代麻醉学(第4版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 838-840,

[7] 邓小明, 姚尚龙, 于布为, 等. 现代麻醉学(第4版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 522-540.

[8] Noble KA, Pasero C. Opioid-induced ventilatory impairment (OIVI) [J]. J Perianesth Nurs, 2014, 29(2): 143-151.

[9] Anon. Practice guidelines for the prevention, detection, and management of respiratory depression associated with neuraxial opioid administration: an updated report by the American society of anesthesiologists task force on neuraxial opioids and the American society of regional anesthesia and pain medicine[J]. Anesthesiology, 2016, 124(3): 535-552.

[10] Siddiqui N, Arzola C, Teresi J, *et al*. Predictors of desaturation in the postoperative anesthesia care unit: an observational study[J]. J Clin Anesth, 2013, 25(8): 612-617.

[11] 邓小明, 姚尚龙, 于布为, 等. 现代麻醉学(第4版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 568-593.

[12] Norton M, Xará D, Parente D, *et al*. Residual neuromuscular block as a risk factor for critical respiratory events in the post anesthesia care unit[J]. Rev Esp Anestesiol Reanim, 2013, 60(4): 190-196.

[13] Naguib M, Brull SJ, Kopman AF, *et al*. Consensus statement on perioperative use of neuromuscular monitoring[J]. Anesth Analg, 2017, 30(7): 1452-1519.

[14] Karcz M, Papadakos PJ. Respiratory complications in the postanesthesia care unit: A review of pathophysiological mechanisms[J]. Can J Respir Ther, 2013, 49(4): 21-29.

[15] Duan J, Zhou L, Xiao M, *et al*. Semiquantitative cough strength score for predicting reintubation after planned extubation[J]. Am J Crit Care, 2015, 4(6): e86-e90.

（责任编辑：赵绪韬）