

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2023.14.019

# 湿化高流量鼻导管通气在≥80 岁老年 ERCP 术患者中的价值

雷 达, 杨 蕊, 王 钢, 李永利, 王 涛<sup>△</sup>  
宝鸡市中心医院肝胆胰脾外科二科, 陕西宝鸡 721008

**摘 要:**目的 研究湿化高流量鼻导管通气在≥80 岁老年经内镜逆行性胰胆管造影(ERCP)术患者中的价值。方法 选取 2019 年 1 月至 2022 年 1 月在该院行 ERCP 术联合经十二指肠镜乳头切开取石术治疗的 100 例胆总管结石患者(≥80 岁)作为研究对象,采用单纯随机抽样法分为观察组和对照组,每组各 50 例。观察组患者采用湿化高流量鼻导管通气,对照组患者采用传统鼻导管吸氧。比较两组患者围术期指标(手术时间、麻醉时间、丙泊酚用量);比较两组患者麻醉前(T0)、进镜入咽部(T1)、麻醉后 30 min(T2)、退镜时(T3)、苏醒时(T4)的心率(HR)、呼吸频率(RR)、平均动脉压(MAP)、脉搏血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>)水平;比较两组患者 T0、T2、T4 的动脉血氧分压(PaO<sub>2</sub>)、动脉血二氧化碳分压(PaCO<sub>2</sub>)、pH 值;比较两组患者低氧血症发生情况。结果 两组患者手术时间、麻醉时间比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ );观察组患者丙泊酚用量多于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。两组患者各时点 HR、RR、MAP 比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ );观察组患者 T1、T2、T3 SpO<sub>2</sub> 水平均高于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。两组患者 T0、T2、T4 PaO<sub>2</sub>、pH 值比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ );观察组患者 T2 PaCO<sub>2</sub> 水平高于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。观察组患者低氧血症发生率明显低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。结论 与传统鼻导管吸氧比较,湿化高流量鼻导管通气在≥80 岁老年 ERCP 术患者中有利于降低低氧血症发生率,保持术中 SpO<sub>2</sub> 平稳,但如果 ERCP 术时间延长,易导致 PaCO<sub>2</sub> 水平升高,增加 CO<sub>2</sub> 潴留的风险。

**关键词:** 经内镜逆行性胰胆管造影; 老年人; 低氧血症; 湿化高流量鼻导管通气  
**中图法分类号:** R459.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-9455(2023)14-2070-05

## Value of humidified high flow nasal catheter ventilation in elderly patients ≥80 years of age undergoing ERCP

LEI Da, YANG Rui, WANG Gang, LI Yongli, WANG Tao<sup>△</sup>  
The Second Department of Hepatobiliary Pancreatic and Splenic Surgery, Baoji Central  
Hospital, Baoji, Shaanxi 721008, China

**Abstract: Objective** To investigate the value of humidified high flow nasal catheter ventilation in elderly patients ≥80 years old undergoing endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP). **Methods** A total of 100 patients (≥80 years old) with common bile duct stones who underwent ERCP combined with endoscopic papilla lithotomy in the hospital from January 2019 to January 2022 were selected as the research objects. They were divided into observation group and control group by simple random sampling method, with 50 cases in each group. Patients in the observation group received humidified high flow nasal catheter ventilation, while patients in the control group received traditional nasal catheter oxygen inhalation. The perioperative indicators (operation time, anesthesia time, propofol dosage) were compared between the 2 groups. The heart rate (HR), respiratory rate (RR), mean arterial pressure (MAP) and pulse oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) levels were compared between the 2 groups before anesthesia (T0), into the pharynx (T1), 30 min after anesthesia (T2), withdrawal (T3) and recovery (T4). The arterial partial pressure of oxygen (PaO<sub>2</sub>), arterial partial pressure of carbon dioxide (PaCO<sub>2</sub>) and pH value at T0, T2 and T4 were compared between the 2 groups. The incidence of hypoxemia was compared between the 2 groups. **Results** There was no significant difference in operation time and anesthesia time between the 2 groups ( $P>0.05$ ). The dosage of propofol in the observation group was more than that in the control group, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in HR, RR and MAP between the 2 groups at each time point ( $P>0.05$ ). The SpO<sub>2</sub> levels of the observation group at T1, T2 and T3 were higher than those of the control group, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in PaO<sub>2</sub> and pH values at T0, T2 and T4 between the 2 groups ( $P>0.05$ ). The PaCO<sub>2</sub> level in the observation group was higher than that in the control group at T2, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). The in-

作者简介: 雷达, 男, 副主任医师, 主要从事肝胆外科疾病的腔镜及内镜治疗方面的研究。 <sup>△</sup> 通信作者, E-mail: 516964265@qq.com。

cidence of hypoxemia in the observation group was significantly lower than that in the control group, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Compared with the traditional nasal cannula, humidified high flow nasal catheter ventilation is helpful to reduce the incidence of hypoxemia and keep  $\text{SpO}_2$  stable during ERCP in elderly patients aged 80 years and over. However, if the duration of ERCP is prolonged, the  $\text{PaCO}_2$  level and the risk of  $\text{CO}_2$  retention will increase.

**Key words:** Endoscopic retrograde cholangiopancreatography; the elderly; hypoxemia; humidified high flow nasal catheter ventilation

随着内镜技术的发展,经内镜逆行性胰胆管造影(ERCP)术在胰胆管疾病的诊断中表现出重要价值,在胰胆管疾病的治疗中,ERCP 术也逐渐代替了部分手术治疗<sup>[1-2]</sup>。低氧血症是 ERCP 术的常见并发症,可引起心律失常、心肌缺血等,目前有研究认为,低氧血症的发生主要与患者年龄、心肺功能和麻醉剂等因素有关<sup>[3-4]</sup>。ERCP 术操作较为复杂且技术难度大,大部分接受 ERCP 术治疗者为高龄患者,可能存在多种合并症,在 ERCP 术中麻醉风险较高,低氧血症发生率将进一步提高<sup>[5-6]</sup>。由于 ERCP 术中患者体位和手术方法的影响,面罩和气管插管等方法给氧不易进行,鼻导管吸氧目前仍是麻醉中给氧的重要方式<sup>[7]</sup>。湿化高流量鼻导管通气是一种辅助呼吸治疗的新方法,本研究旨在比较该方式与传统鼻导管吸氧用于 ERCP 术对低氧血症的影响,以期 ERCP 术气道管理提供指导,现报道如下。

1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2019 年 1 月至 2022 年 1 月在本院行 ERCP 术联合经十二指肠镜乳头切开取石术治疗的 100 例胆总管结石患者( $\geq 80$  岁)作为研究对象。纳入标准:(1)年龄 $\geq 80$  岁;(2)经彩超、腹部 CT 检查确诊为胆总管结石,行 ERCP 术联合经十二指肠镜乳头切开取石术治疗。排除标准:(1)对丙泊酚过敏;(2)有肺部手术史;(3)合并上呼吸道梗阻;(4)氧合指数( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ) $\leq 300$  mm Hg,术前已发生低氧血症;(5)合并心、肺等重要器官功能障碍。采用单纯随机抽样法分为观察组和对照组,每组各 50 例。两组患者性别、年龄、体质量指数(BMI)等一般资料比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性,见表 1。所有研究对象及其家属均知情同意并签署知情同意书。本研究经本院伦理委员会审核通过(伦理批号:2018-23 号)。

表 1 两组患者一般资料比较[n(%)或  $\bar{x}\pm s$ ]

| 组别         | n  | 性别        |           | 年龄<br>(岁)        | BMI<br>( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) | 合并症      |         |           |
|------------|----|-----------|-----------|------------------|-----------------------------------|----------|---------|-----------|
|            |    | 男         | 女         |                  |                                   | 冠心病      | 糖尿病     | 高血压       |
| 观察组        | 50 | 29(58.00) | 21(42.00) | 87.15 $\pm$ 5.52 | 22.58 $\pm$ 2.96                  | 8(16.00) | 2(4.00) | 21(42.00) |
| 对照组        | 50 | 27(54.00) | 23(46.00) | 86.31 $\pm$ 4.96 | 22.83 $\pm$ 3.09                  | 5(10.00) | 3(6.00) | 19(38.00) |
| $\chi^2/t$ |    | 0.162     |           | 0.800            | 0.413                             | 0.796    | 0.000   | 0.167     |
| P          |    | 0.687     |           | 0.425            | 0.680                             | 0.372    | 1.000   | 0.683     |

| 组别         | n  | ASA 分级    |           | $\text{FEV}_1$ (L) | FVC(L)          | $\text{FEV}_1/\text{FVC}(\%)$ |
|------------|----|-----------|-----------|--------------------|-----------------|-------------------------------|
|            |    | Ⅱ级        | Ⅲ级        |                    |                 |                               |
| 观察组        | 50 | 23(46.00) | 27(54.00) | 1.19 $\pm$ 0.25    | 1.88 $\pm$ 0.46 | 62.17 $\pm$ 6.94              |
| 对照组        | 50 | 25(50.00) | 25(50.00) | 1.23 $\pm$ 0.27    | 1.92 $\pm$ 0.57 | 64.37 $\pm$ 5.22              |
| $\chi^2/t$ |    | 0.160     |           | 0.769              | 0.386           | 1.791                         |
| P          |    | 0.689     |           | 0.444              | 0.700           | 0.076                         |

注: $\text{FEV}_1$  为第 1 秒用力呼气容积;FVC 为用力肺活量;ASA 为美国麻醉医师协会。

**1.2 方法** 术前所有患者均禁水 2 h、禁食 8 h,含服利多卡因凝胶对咽喉部进行表面麻醉,3 min 后吞咽。入室后常规监测患者心电图、心率(HR)、呼吸频率(RR)、平均动脉压(MAP)、脉搏血氧饱和度( $\text{SpO}_2$ )等生命体征。建立外周静脉通路,静脉滴注乳酸钠林格注射液。患者取俯卧位,将头偏向术者一侧。观察组患者采用高流量加温加湿吸氧,设定氧浓度 100%、温度 37℃、加湿度 100%,吸入氧流量为 30 L/min。对照组患者采用鼻导管吸氧,设置氧流量为 5 L/min,

固定好吸氧导管后,两组患者均放置内镜咬口器。以丙泊酚靶控输注模式静脉输入 1%丙泊酚注射液,初始浓度为 1  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ,逐渐提高浓度,患者睫毛反射消失时不再提高浓度,追加 0.5~1.0  $\mu\text{g}/\text{mL}$  芬太尼,确定患者无不良反应后,从咬口器置入内窥镜并行 ERCP 术。手术过程中依据患者生命体征调整丙泊酚浓度,依据十二指肠蠕动情况适当追加 15~20 mg 丁溴东莨菪碱。将十二指肠乳头切开,采用球囊扩张胆总管并取出结石。术后依据患者病情送至重症监护室

或麻醉恢复室。

**1.3 观察指标** (1)围术期指标:比较两组患者手术时间、麻醉时间、丙泊酚用量。(2)血流动力学指标:记录麻醉前(T0)、进镜入咽部(T1)、麻醉后 30 min(T2)、退镜时(T3)、苏醒时(T4)两组患者 HR、RR、MAP、SpO<sub>2</sub> 水平。(3)血气分析指标:采用雷杜米特医疗设备(上海)有限公司的 ABL90 型血气分析仪检测 T0、T2、T4 的动脉血氧分压(PaO<sub>2</sub>)、动脉血二氧化碳分压(PaCO<sub>2</sub>)、pH 值。(4)记录两组患者手术过程中(麻醉诱导时、经咬口器置入内窥镜时、术中取石时)低氧血症发生率。低氧血症:200 mm Hg ≤ PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ≤ 300 mm Hg 定义为轻度低氧血症, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 200 mm Hg 定义为中、重度低氧血症。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS22.0 统计软件进行数据分析处理。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组间比较采用 *t* 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 两组患者围术期指标比较** 观察组患者丙泊酚用量多于对照组,差异有统计学意义(*P* < 0.05);两组

患者手术时间、麻醉时间比较,差异均无统计学意义(*P* > 0.05)。见表 2。

| 表 2 两组患者围术期指标比较( $\bar{x} \pm s$ ) |          |               |               |                 |
|------------------------------------|----------|---------------|---------------|-----------------|
| 组别                                 | <i>n</i> | 手术时间<br>(min) | 麻醉时间<br>(min) | 丙泊酚用量<br>(mg)   |
| 观察组                                | 50       | 42.07 ± 14.82 | 54.03 ± 16.82 | 394.28 ± 113.57 |
| 对照组                                | 50       | 45.25 ± 11.39 | 49.25 ± 13.76 | 326.05 ± 74.92  |
| <i>t</i>                           |          | 1.203         | 1.555         | 3.546           |
| <i>P</i>                           |          | 0.232         | 0.123         | 0.001           |

**2.2 两组患者不同时点血流动力学指标比较** 观察组患者 T1、T2、T3 SpO<sub>2</sub> 水平均高于对照组,差异均有统计学意义(*P* < 0.05);两组患者各时点 HR、RR、MAP 比较,差异均无统计学意义(*P* > 0.05)。见表 3。

**2.3 两组患者不同时点血气指标比较** 观察组患者 T2 PaCO<sub>2</sub> 水平高于对照组,差异有统计学意义(*P* < 0.05);两组患者 T0、T2、T4 PaO<sub>2</sub>、pH 值比较,差异均无统计学意义(*P* > 0.05)。见表 4。

表 3 两组患者不同时点血流动力学指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别       | <i>n</i> | HR(次/分)       |                            |                            |                            |                           |
|----------|----------|---------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
|          |          | T0            | T1                         | T2                         | T3                         | T4                        |
| 观察组      | 50       | 80.36 ± 14.93 | 72.46 ± 13.52 <sup>a</sup> | 71.03 ± 12.63 <sup>a</sup> | 68.95 ± 14.06 <sup>a</sup> | 67.35 ± 9.82 <sup>a</sup> |
| 对照组      | 50       | 78.52 ± 13.56 | 72.85 ± 11.09 <sup>a</sup> | 70.29 ± 14.72 <sup>a</sup> | 66.79 ± 12.58 <sup>a</sup> | 65.37 ± 8.84 <sup>a</sup> |
| <i>t</i> |          | 0.645         | 0.158                      | 0.270                      | 0.810                      | 1.060                     |
| <i>P</i> |          | 0.520         | 0.875                      | 0.788                      | 0.420                      | 0.292                     |

| 组别       | <i>n</i> | RR(次/分)      |                           |                           |              |                            |
|----------|----------|--------------|---------------------------|---------------------------|--------------|----------------------------|
|          |          | T0           | T1                        | T2                        | T3           | T4                         |
| 观察组      | 50       | 19.13 ± 4.26 | 17.36 ± 4.95              | 18.47 ± 5.16              | 19.24 ± 4.87 | 19.16 ± 3.52               |
| 对照组      | 50       | 19.53 ± 3.82 | 17.27 ± 5.31 <sup>a</sup> | 17.42 ± 4.62 <sup>a</sup> | 19.07 ± 4.33 | 19.82 ± 2.95 <sup>bc</sup> |
| <i>t</i> |          | 0.494        | 0.088                     | 1.072                     | 0.184        | 1.016                      |
| <i>P</i> |          | 0.622        | 0.930                     | 0.286                     | 0.854        | 0.312                      |

| 组别       | <i>n</i> | MAP(mm Hg)     |                            |                            |                            |                             |
|----------|----------|----------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
|          |          | T0             | T1                         | T2                         | T3                         | T4                          |
| 观察组      | 50       | 110.36 ± 17.25 | 85.69 ± 12.84 <sup>a</sup> | 85.19 ± 12.29 <sup>a</sup> | 90.25 ± 13.69 <sup>a</sup> | 82.57 ± 14.81 <sup>ad</sup> |
| 对照组      | 50       | 111.53 ± 14.72 | 87.62 ± 9.16 <sup>a</sup>  | 88.17 ± 13.52 <sup>a</sup> | 92.74 ± 14.08 <sup>a</sup> | 85.63 ± 8.49 <sup>ad</sup>  |
| <i>t</i> |          | 0.365          | 0.865                      | 1.153                      | 0.897                      | 1.268                       |
| <i>P</i> |          | 0.716          | 0.389                      | 0.252                      | 0.372                      | 0.208                       |

| 组别       | <i>n</i> | SpO <sub>2</sub> (%) |                           |                           |                           |                              |
|----------|----------|----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|
|          |          | T0                   | T1                        | T2                        | T3                        | T4                           |
| 观察组      | 50       | 98.27 ± 1.19         | 99.24 ± 0.56 <sup>a</sup> | 99.35 ± 0.54 <sup>a</sup> | 99.06 ± 0.49 <sup>a</sup> | 97.56 ± 0.92 <sup>abcd</sup> |
| 对照组      | 50       | 98.14 ± 1.36         | 97.12 ± 2.23 <sup>a</sup> | 97.08 ± 1.77 <sup>a</sup> | 98.53 ± 1.12 <sup>a</sup> | 97.48 ± 0.74 <sup>ad</sup>   |
| <i>t</i> |          | 0.509                | 6.520                     | 8.674                     | 3.066                     | 0.479                        |
| <i>P</i> |          | 0.612                | < 0.001                   | < 0.001                   | 0.003                     | 0.633                        |

注:与同组 T0 比较,<sup>a</sup>*P* < 0.05;与同组 T1 相比较,<sup>b</sup>*P* < 0.05;与同组 T2 相比较,<sup>c</sup>*P* < 0.05;与同组 T3 比较,<sup>d</sup>*P* < 0.05。

表 4 两组患者不同时点血气指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | n  | PaO <sub>2</sub> (mm Hg) |                           |                            | PaCO <sub>2</sub> (mm Hg) |                         |                          | pH 值      |                        |                         |
|-----|----|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------|------------------------|-------------------------|
|     |    | T0                       | T2                        | T4                         | T0                        | T2                      | T4                       | T0        | T2                     | T4                      |
| 观察组 | 50 | 80.19±11.05              | 282.16±95.71 <sup>a</sup> | 115.64±33.81 <sup>ab</sup> | 35.71±5.56                | 52.74±8.13 <sup>a</sup> | 39.47±4.92 <sup>ab</sup> | 7.49±0.06 | 7.31±0.09 <sup>a</sup> | 7.44±0.07 <sup>ab</sup> |
| 对照组 | 50 | 80.37±14.28              | 262.47±69.52 <sup>a</sup> | 120.71±35.84 <sup>ab</sup> | 36.82±5.94                | 42.63±5.08 <sup>a</sup> | 38.84±3.96 <sup>ab</sup> | 7.47±0.05 | 7.33±0.04 <sup>a</sup> | 7.42±0.05 <sup>ab</sup> |
| t   |    | 0.070                    | 1.177                     | 0.728                      | 0.965                     | 7.457                   | 0.705                    | 1.811     | 1.436                  | 1.644                   |
| P   |    | 0.944                    | 0.242                     | 0.469                      | 0.337                     | <0.001                  | 0.482                    | 0.073     | 0.154                  | 0.103                   |

注:与同组 T0 比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与同组 T2 比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ 。

2.4 两组患者低氧血症发生情况比较 观察组患者低氧血症发生率明显低于对照组,差异有统计学意义( $\chi^2=5.316, P=0.021$ )。见表 5。

表 5 两组患者低氧血症发生情况比较[n(%)]

| 组别  | n  | 麻醉诱导时    | 置入内窥镜时  | 取石时     | 合计        |
|-----|----|----------|---------|---------|-----------|
| 观察组 | 50 | 2(4.00)  | 1(2.00) | 0(0.00) | 3(6.00)   |
| 对照组 | 50 | 6(12.00) | 3(6.00) | 2(4.00) | 11(22.00) |

3 讨 论

低氧血症是上消化道内镜检查中的常见并发症,在 ERCP 术中更为常见,低氧血症的发生与多种因素有关,(1)ERCP 术中患者取侧俯卧位,易导致患者胸腹部受压从而影响其呼吸<sup>[8]</sup>;(2)ERCP 手术时间较一般内镜治疗更长,对于深层次镇静的需求更高,易增加低氧血症风险<sup>[9]</sup>;(3)由于麻醉、内镜在口咽通道,在一定程度上影响了麻醉医生的气道管理<sup>[10]</sup>;(4)患者年龄、麻醉药物用量、合并症等因素也可能影响低氧血症发生<sup>[11]</sup>。本研究在 ERCP 术中应用湿化高流量鼻导管通气进行气道管理,观察其对于低氧血症风险的影响。

本研究结果显示,观察组患者低氧血症发生率明显低于对照组,且观察组患者 T1、T2、T3 SpO<sub>2</sub> 水平均高于对照组,提示湿化高流量鼻导管通气有利于维持 SpO<sub>2</sub> 高水平,降低低氧血症发生率。低氧血症主要表现为 PaO<sub>2</sub> 和 SpO<sub>2</sub> 水平降低,SpO<sub>2</sub> 是评估呼吸循环的重要生理参数,也是评估低氧血症危险程度的重要指标<sup>[12]</sup>。观察组患者采用湿化高流量鼻导管通气具有以下优势,一方面,鼻咽腔经过 30 L/min 高流量的氧洗刷能够降低生理死腔量,提高功能残气量<sup>[13]</sup>;另一方面,通过输送高流量纯氧,有利于提高肺泡呼气末压力,肺泡中稀有气体被完全冲洗,从而改善了氧储备<sup>[14]</sup>。老年人由于鼻翼塌陷,易存在呼吸道梗阻的情况,如果长期张口呼吸极易导致下呼吸道感染,湿化高流量鼻导管通气通过对氧气加温加湿,有利于改善老年患者的呼吸道纤毛活动,提高呼吸道排出分泌物的效率,并且降低发生支气管痉挛的风险<sup>[15]</sup>。胡夏娟等<sup>[16]</sup>研究探讨胃镜检查中 30、50、70 L/min 3 种氧流量快充式经鼻湿化高流量通气预防低氧血症的价值,其结果显示,3 种流速均有利于预防低氧血症,该结论与本研究结果互为印证,另外该研究结果还显示,流速为 70 L/min 时可进一步降低亚临床呼吸抑制发生率,该结论用于 ERCP 术是否仍有相

似价值还有待考证。本研究结果显示,两组患者手术时间、麻醉时间比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ );而观察组患者丙泊酚用量多于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。其原因可能是在没有麻醉深度检测的情况下,观察组患者由于 T1、T2、T3 SpO<sub>2</sub> 水平较高,麻醉医生提高了丙泊酚靶浓度<sup>[17]</sup>。

本研究结果显示,观察组患者 T2 PaCO<sub>2</sub> 水平高于对照组,观察组患者通过高流量输氧,术中经鼻呼气末 CO<sub>2</sub> 的数据采集可能受影响,PaCO<sub>2</sub> 高水平可能被 SpO<sub>2</sub> 的高数值掩盖<sup>[18]</sup>。另外,由于观察组患者 T1、T2、T3 SpO<sub>2</sub> 处于高水平,麻醉医生相对安心,丙泊酚用量较大,从而对潮气量或 RR 造成影响<sup>[19]</sup>。有研究结果提示,尽管湿化高流量鼻导管通气具有较好的氧合效果,但麻醉医生仍应密切关注手术时间,手术时间过长易导致 CO<sub>2</sub> 蓄积,可能引发高碳酸血症,还可能出现不良心血管事件,如心肌缺血和心律失常等,因此老年患者手术时间较长时,应加强血气指标监测<sup>[20]</sup>。

综上所述,湿化高流量鼻导管通气用于≥80 岁老年 ERCP 术患者中能提供充分的氧供,维持较高水平的 SpO<sub>2</sub>,降低低氧血症风险;另一方面随着手术时间延长,可能导致 PaCO<sub>2</sub> 水平升高,增加 CO<sub>2</sub> 潴留的风险,若 ERCP 术时间较长,应加强血气指标监测。此外,本研究为单中心研究,样本选择存在一定偏倚,样本量较小,可能影响研究成果的推广,未来仍需扩大样本量,进行多中心临床研究,进一步探讨湿化高流量鼻导管通气在 ERCP 术中的应用价值。

参考文献

[1] 唐亚红. 内镜逆行胰胆管造影术后出血的高危因素及对策分析[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(16): 2414-2417.

[2] 潘刚, 龚建平, 熊彬. ERCP 诊断和治疗 1 例腹腔镜胆囊肿切除术胆漏及隐匿性胆总管结石[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(22): 3357-3360.

[3] 苏艳, 李汛, 张磊, 等. 麻醉前预吸氧联合术中高流量吸氧对行 ERCP 的老年胆管结石患者术中的影响[J]. 西部医学, 2019, 31(7): 1125-1128.

[4] JOKELAINEN J, BELOZERSKIKH A, MUSTONEN H, et al. Doxapram as an additive to propofol sedation for endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a placebo-controlled, randomized, double-blinded study[J]. Surg Endosc, 2020, 34(12): 5477-5483.

[5] GUO P, WU H, LIU L, et al. Efficacy of an oxycodone-propofol combination versus a fentanyl-propofol combina-

tion in conscious sedation during therapeutic endoscopic retrograde cholangiopancreatography in elderly patients[J]. *Gerontology*, 2021, 67(1): 9-16.

[6] TOKMAK S, CETIN M F, TORUN S, et al. Efficacy and safety of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the very elderly by using a combination of intravenous midazolam, ketamine and pethidine[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2021, 21(10): 887-892.

[7] 孙庆蕊, 宋丹丹. 内镜面罩与鼻导管吸氧用于高龄患者内镜逆行胰胆管造影监护麻醉的对比观察[J]. *中国内镜杂志*, 2021, 27(5): 64-70.

[8] DHALI WAL A, DHINDSA B S, SAGHIR S M, et al. Choice of sedation in endoscopic retrograde cholangiopancreatography: is monitored anesthesia care as safe as general anesthesia? a systematic review and Meta-analysis[J]. *Ann Gastroenterol*, 2021, 34(6): 879-887.

[9] GAMAL M, KAMAL M A, ABUELAZM M, et al. Meta-analysis comparing the efficiency of high-flow nasal cannula versus low-flow nasal cannula in patients undergoing endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*, 2022, 35(4): 485-491.

[10] 刘帆, 周东旭. 艾司氯胺酮联合经鼻高流量湿化氧疗在经十二指肠镜逆行胆胰管造影中的应用[J]. *介入放射学杂志*, 2022, 31(7): 675-678.

[11] 张良燕, 唐帅, 张秀华, 等. 麻醉后恢复室患者低氧血症发生率及高危因素的回顾性分析[J]. *基础医学与临床*, 2020, 40(9): 1242-1246.

[12] 田丽源, 刘晓颖, 王晶晶, 等. 基于脉搏血氧饱和度识别急诊低氧血症患者危重程度的探讨[J]. *中国实用护理杂志*, 2019, 35(18): 1421-1425.

[13] 陈超, 许学兵, 顾盼, 等. 湿化高流量鼻导管通气在高龄 ERCP 手术患者全凭静脉麻醉中的应用[J]. *广东医学*, 2021, 42(9): 1044-1047.

[14] MCCARTY T R, HATHORN K E, CREIGHTON D W, et al. Safety and sedation-associated adverse event reporting among patients undergoing endoscopic cholangiopancreatography: a comparative systematic review and meta-analysis[J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(12): 6977-6989.

[15] NOTARO S, KARIM H M, ESQUINAS A M. Methodological insight to the high-flow nasal cannula oxygenation in elderly undergoing endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. *Dig Dis Sci*, 2022, 67(9): 4593-4595.

[16] 胡夏娟, 尹加林, 张勇, 等. 不同流速快充式经鼻湿化高流量通气在无痛胃镜检查中预防低氧血症的效果比较[J]. *中华消化内镜杂志*, 2022, 39(4): 313-317.

[17] 韩晓博, 孙天宇, 孙军平, 等. 经鼻高流量湿化氧疗在老年肺炎合并低氧血症患者中的疗效研究[J]. *国际老年医学杂志*, 2022, 43(5): 530-534.

[18] 蒋宝峰, 王金璇, 翟学花, 等. 无痛结肠镜检查中呼气末二氧化碳分压预测低氧血症敏感性及其呼吸抑制危险因素分析[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2019, 40(6): 544-548.

[19] 潘传龙, 余庆敏, 廖长剑, 等. 静脉全麻下湿化高流量鼻导管通气在烧伤患者植皮手术中预防低氧血症中的应用[J]. *广东医学*, 2021, 42(9): 1056-1060.

[20] 苏建, 倪吉祥, 王迎难. 经鼻高流量吸氧和经口鼻面罩无创正压通气呼吸机在轻中度 COPD 合并轻中度低氧血症中运用的对比[J]. *国际呼吸杂志*, 2020, 40(22): 1741-1745.

(收稿日期: 2022-10-28 修回日期: 2023-05-06)

(上接第 2069 页)

[6] 曹钰, 柴艳芬, 邓颖, 等. 中国脓毒症/脓毒性休克急诊治疗指南(2018)[J]. *感染、炎症、修复*, 2019, 20(1): 3-22.

[7] 金鹏. 《改善全球肾脏病预后组织(KDIGO): 肾移植候选者评估和管理临床实践指南(2020 版)》解读[J/CD]. *实用器官移植电子杂志*, 2021, 9(6): 431-435.

[8] D'ALESSANDRO A, XIA Y. Erythrocyte adaptive metabolic reprogramming under physiological and pathological hypoxia[J]. *Curr Opin Hematol*, 2020, 27(3): 155-162.

[9] VAARA S T, HOLLMEN M, KORHONEN A M, et al. Soluble CD73 in Critically Ill septic patients-data from the prospective FINNAKI study[J]. *PLoS One*, 2016, 11(10): e164420.

[10] 冯长福, 周森, 邢柏. 可溶性 CD73 联合 SOFA 评分对脓毒症相关急性肾损伤患者 28 d 死亡风险的预测价值[J]. *中国急救医学*, 2022, 42(1): 13-18.

[11] 陈秋琴, 康霞艳, 张新萍, 等. 血清胱抑素 C 和中性粒细胞明胶酶相关脂质运载蛋白联合心脏相关标志物评估脓毒症肾损伤病情的意义[J]. *中国小儿急救医学*, 2021, 28(11): 982-987.

[12] HOU X, LIU C, LIAN H, et al. The value of neutrophil gelatinase-associated lipocalin and citrullinated alpha enolase peptide-1 antibody in diagnosis, classification, and prognosis for patients with sepsis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(34): e21893.

[13] XU X, LIAO L, HU B, et al. Roflumilast, a phosphodiesterases-4 (pde4) inhibitor, alleviates sepsis-induced acute kidney injury[J]. *Med Sci Monit*, 2020, 26: e921319.

[14] 杨火保, 刘进生, 郑彩霞. NGAL、KIM-1、Th17 细胞检测对脓毒症 AKI 患者预后的评估[J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2021, 13(9): 1529-1532.

[15] MITAKA C, ISHIBASHI C, KAWAGOE I, et al. Correlation between urinary biomarker and organ failure in patients with sepsis and patients after esophagectomy: a prospective observational study[J]. *J Intensive Care*, 2020, 8: 11.

[16] 王琳, 李雪松, 张爱红. 微量清蛋白尿检测在预测 ICU 重症患者并发重症脓毒症中的临床价值探讨[J]. *中华医院感染学杂志*, 2011, 21(21): 4506-4507.

[17] 吴玉娟, 朱明, 曲海, 等. 微量清蛋白尿对重症脓毒症预后预测意义[J]. *中国全科医学*, 2010, 13(32): 3596-3600.

[18] NAWAL C L, BARASARA S, CHEJARA R S, et al. Microalbuminuria: as an indicator of sepsis and to predict mortality in patients admitted to intensive care unit[J]. *J Assoc Physicians India*, 2022, 70(3): 11-12.

(收稿日期: 2022-11-10 修回日期: 2023-04-20)