

· 综 述 ·

内镜逆行性胰胆管造影术的通气策略

金红利 综述, 张 勇[△] 审校

(重庆市九龙坡区人民医院麻醉科, 重庆 400050)

[摘要] 内镜逆行性胰胆管造影术(ERCP)是消化内镜领域中一项重要的内镜技术,早期主要用于诊断胆道疾病,现发展为胆道及胰腺疾病的诊治,与一般内镜治疗比较,其操作时间更长,麻醉风险更大。在镇静/麻醉下行 ERCP 能增强患者的耐受性,也能为消化内镜医生创造较佳的诊疗条件,但也有发生麻醉相关低氧血症的风险,因此术中气道管理尤为重要。该文结合近年来的相关研究对镇静/麻醉下行 ERCP 患者的通气策略进行了综述。

[关键词] 内镜逆行性胰胆管造影术; 低氧血症; 通气策略; 综述

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2024.17.032 **中图分类号:**R614

文章编号:1009-5519(2024)17-3028-05 **文献标识码:**A

Ventilation strategy for endoscopic retrograde cholangiopancreatographyJIN Hongli, ZHANG Yong[△]

(Department of Anesthesiology, Chongqing Jiulongpo District People's Hospital, Chongqing 400050, China)

[Abstract] Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) is an important endoscopic technology in the field of digestive endoscopy. It is mainly used to diagnose biliary diseases in the early stage, and now it has developed into the diagnosis and treatment of biliary and pancreatic diseases. Compared with the general endoscopic treatment, its operation time is longer and its anesthesia risk is greater. ERCP under sedation/anesthesia can enhance patients' tolerance and create better diagnosis and treatment conditions for digestive endoscopists, but there is also the risk of anesthesia-related hypoxemia, so airway management during operation is particularly important. In this paper, the ventilation strategies of ERCP patients under sedation/anesthesia were reviewed in combination with the related research in recent years.

[Key words] Endoscopic retrograde cholangiopancreatography; Hypoxemia; Ventilation strategy; Review

内镜逆行性胰胆管造影术(ERCP)是在十二指肠镜直视下将导管插入至十二指肠乳头部的胰胆管开口处注入碘造影剂,利用 X 线检查胰胆管走行及病变的一种方法^[1]。ERCP 通常用于胰胆管疾病的诊治,通过插入胆管支架或在内镜下行胆总管取石、括约肌切开术等实现治疗目的,其创伤小、恢复快、缩短了住院时间,是消化内镜领域中具有里程碑意义的内镜技术^[1-2]。与一般内镜治疗比较,ERCP 操作难度更大,时间更长,操作中患者常需取俯卧位或半俯卧,体位及镜检会对通气功能造成影响,对呼吸功能造成干扰,所以,麻醉风险更大,且患者多为中老年人,合并疾病较多,在给予镇静麻醉药物后可产生不同程度的药物相关性呼吸抑制,从而出现低氧血症,这让麻醉医师尤为担心^[3-4]。因此,在 ERCP 中保障患者良好的通气尤为重要,常用的气道管理方法有气管插管、鼻咽通气管、内镜面罩、喉罩、胃喉管等^[5]。现将

ERCP 中的通气策略综述如下。

1 ERCP 通气策略之鼻导管通气

1.1 普通鼻导管通气 由于 ERCP 操作难度大,刺激较强,仅采取咽部局部麻醉的清醒患者在手术过程中会非常痛苦,甚至因无法忍受而过早终止手术,从而降低了造影和胆管取石等成功率^[6]。因此,患者在行 ERCP 时多推荐在镇静/麻醉条件下进行,以减轻患者痛苦,提高患者配合度,减少术后并发症的发生^[7-8]。在镇静麻醉下行 ERCP,最简单的吸氧方式为采用普通鼻导管,但当患者出现血氧饱和度下降时需及时给予托下颌、挤压胸廓等处理,严重时甚至需操作者暂停手术,撤出检查内镜进行面罩加压给氧,这不仅会影响手术进度,也增加了麻醉医师的工作强度及暴露于射线下的概率^[4]。可见利用普通鼻导管吸氧管理 ERCP 的呼吸道不是一个可靠的选择。

1.2 高流量鼻导管通气 其是近年来出现的一种新

型氧疗法,以恒定的速率为患者提供加热、加湿的高流量氧气。此外,高流量通气可产生一个呼气末正压,从而帮助通气和减少呼吸肌做功^[9]。对于急性低氧血症的患者,高流量鼻导管通气还可作为标准氧疗或无创机械通气的替代治疗,以减少患者气管插管率^[10]。陈超等^[11]对比了湿化高流量鼻导管吸氧与常规鼻导管吸氧在静脉麻醉下 ERCP 手术期间气道管理的差异,试验组给予高流量加温、加湿吸氧(设置吸入氧流量为 30 L/min,氧浓度为 100%,加湿度为 100%,吸入氧温度为 37 ℃),对照组给予常规鼻导管吸氧(氧流量设置为 5 L/min)。结果显示,试验组患者脉搏血氧饱和度小于 95% 的发生率,以及因患者体动而造成检查中断发生率均明显低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。据文献报道,镇静期间 ERCP 中低氧血症发生率为 16.2%~39.2%^[12-13]。CHA 等^[9]进行的一项回顾性研究结果表明,262 例在静脉麻醉下行 ERCP 期间采用高流量鼻导管吸氧(氧流量设置为 50 L/min,氧浓度为 50%,吸入氧温度为 37 ℃)患者中出现了低氧血症 9 例(3.8%),与常规低流量鼻导管吸氧情况下低氧血症发生率的参考范围比较,高流量鼻导管吸氧显著降低了静脉麻醉下行 ERCP 期间低氧血症发生率。也有研究表明,高流量鼻导管吸氧对高碳酸血症也有一定的预防作用^[14]。可见高流量鼻导管吸氧为患者在静脉麻醉下行 ERCP 提供了较安全、可靠的保障,为手术室外麻醉的安全开展提供了一种新的气道管理思路。

1.3 高频喷射鼻导管通气 高频喷射通气是一种高频率、低潮气量的通气方式,目前,普遍用于困难气管插管、纤维支气管镜检查、气道异物取出术等,其具有一定的呼气末正压效应,可打开气道,减少鼻咽腔的解剖低效,增加肺泡的有效通气,改善机体氧合^[15-16]。有学者将高频喷射通气用于深度镇静麻醉下 ERCP 中,结果显示,高频喷射通气组患者在麻醉过程中均通气良好,血氧饱和度能维持在较高水平,且监测呼吸末二氧化碳显示无蓄积,提示高频喷射通气可安全、有效地用于 ERCP 中^[17-18]。

2 ERCP 通气策略之内镜面罩

内镜面罩是一种新型吸氧面罩,硅胶膜上有不同孔径的操作孔,旁侧开孔可与呼吸机、麻醉机或简易呼吸器相连,并可根据需要进行加压给氧;中央孔可插入内镜进行消化道检查,实现内镜操作与供氧同步进行,使手术操作与通气互不干扰,同时,也避免了术中呼吸抑制的风险,为内镜检查患者提供了安全、便利的通气方式^[19-20]。孙庆蕊等^[21]比较了内镜面罩与鼻导管吸氧 2 种方法对预防高龄患者 ERCP 监护麻醉下低氧血症的效果,结果显示,使用内镜面罩较鼻导管吸氧可明显降低术中低氧血症发生率。但内镜面罩也有一定的缺点,在手术时间太长时可能有二氧

化碳滞留的风险,可见内镜面罩更适用于手术时间较短的逆行性胆管造影术。

3 ERCP 通气策略之气管插管

ERCP 中的麻醉方式既可采取非插管镇静麻醉,又可采取气管插管全身麻醉。对于 ERCP 而言,气管插管全身麻醉无疑是最安全的麻醉方式,适用于大多数患者^[1,22]。气管插管全身麻醉不仅提供了气道的稳定性,而且还提供了整体的手术稳定性,与非插管镇静麻醉比较,其镇静相关不良事件发生率显著降低,分别为 51%、9%^[23]。由于资源配置、人员和成本等的限制,使气管插管全身麻醉并非常规用于所有 ERCP 患者。对健康、非肥胖患者更推荐非插管深度镇静麻醉,而对有发生镇静、麻醉相关不良反应高危风险患者,如睡眠呼吸暂停综合征、过度肥胖、肠梗阻等或预计手术时间长、操作难度大时,仍推荐选择气管插管全身麻醉,以保证患者的生命安全^[8,24-25]。同时,气管插管全身麻醉也存在一定的不足之处,由于气管导管占用了咽喉部空间,在一定程度上会影响手术医生操作镜的置入。气管插管全身麻醉的镇静深度超过手术要求,术后苏醒时间较长,影响内镜手术间效率,增加医疗资源使用和护理成本,现在越来越多的 ERCP 推荐在监护麻醉下实施^[25-26]。但 ERCP 的最佳麻醉方案不能完全取决于患者合并疾病,尚需考虑手术风险,包括手术自身风险和操作者的技能熟练程度,以及当地医疗条件和医疗机构的偏好。

4 ERCP 通气策略之声门上通气

4.1 鼻咽通气管通气 对 ERCP 这种相对有侵入性的上消化道内镜手术,静脉麻醉通常用于减少患者的焦虑。然而,使用静脉麻醉即使在轻至中度麻醉深度,由于上呼吸道肌肉的放松总是存在上呼吸道阻塞的风险。鼻咽通气管可作为麻醉过程中的一种呼吸管理方法^[27]。其是一种简易、方便的声门上通气装置,可用于解除上呼吸道梗阻,是改善通气和氧合的有效选择^[28]。GOUDRA 等^[29]评估了鼻咽通气管吸氧在 653 例 ERCP 患者中的安全性和有效性,结果显示,只有 45 例(6.90%)患者出现短暂的血氧饱和度低于 95%,仅 3 例(0.46%)患者出现短暂的血氧饱和度低于 90%,未出现需紧急气道干预和气管插管的患者,也未发现因气道并发症而导致的手术中断。此外,鼻咽通气管还可与 Mapleson C 呼吸系统连接,在镇静过程中使用不仅可防止气道阻塞,而且可在高氧流量下使用,提供轻微连续正压,补充患者由于深度镇静而造成的呼吸功能不足。QIN 等^[30]将一种改良型鼻咽通气管用于 ERCP 的患者中,此改良型鼻咽通气管采用魏氏气管导管联合声门上喷射通气供氧,与典型的鼻咽通气管比较,其管壁上有 2 个通道,一个用于喷氧通气;另一个用于监测呼吸末二氧化碳,可根据呼吸末二氧化碳变化,及时发现和处理呼吸抑

制^[31-32]。这种改良型喷射通气供氧的鼻咽通气管能显著降低低氧血症发生率,与普通鼻咽通气管供氧比较,低氧血症(脉搏血氧饱和度 75%~89%)发生率从 9%下降至 3%,且未出现气压伤等严重并发症。多项研究也证实了魏式鼻咽通气管联合声门上喷射供氧和通气技术在 ERCP 中能明显降低低氧血症发生率^[33-34]。但鼻咽通气管的放入,难免会造成鼻黏膜的损伤,在使用鼻咽通气管进行通气时,最好备有血管收缩剂,以减轻充血,避免鼻出血,所以,对合并鼻腔疾病、凝血异常、颅脑损伤等患者应避免使用鼻咽通气管^[35]。

4.2 喉罩通气 喉罩是一种人工气道,放置在咽喉腔内,用气囊封闭食管和咽喉腔,通过咽喉腔通气,与气管插管不同的是,其没有导管穿过声带,从而减少了气管刺激,也可以在不用肌肉松弛剂保留自主呼吸的情况下使用,是一种新型的声门上通气装置^[36-37]。TRAN 等^[38]和 OSBORN 等^[39]均评估了在 ERCP 期间使用喉罩通气的可行性,结果显示,喉罩通气组患者与气管插管全身麻醉组一样,未出现低氧血症、高碳酸血症及气道并发症等,且与气管插管组比较,喉罩通气组患者拔管时间显著缩短,差异有统计学意义($P < 0.05$)。也有国内学者比较了喉罩通气吸氧与传统面罩通气吸氧在老年患者 ERCP 中应用的效果,结果显示,喉罩组患者术中呛咳、低氧血症发生率均更低,差异均有统计学意义($P < 0.05$),术者满意度也更高^[40]。表明喉罩用于 ERCP 期间的通气是可行、实用的,而且麻醉后的恢复似乎更平稳、更快。由于喉罩的密封性不是很好,对反流误吸风险较大的患者不推荐使用。

4.3 气管导管声门上通气 有学者探讨了气管导管声门上通气在无痛 ERCP 中的效果,研究组采用气管导管声门上通气,对照组采用改良喉罩进行通气,结果显示,研究组患者从麻醉诱导期到苏醒期的平均动脉和心率更稳定,振幅变化较小,而血氧饱和度增加较快,术中基本保持不变,且不良事件发生率明显更低,差异有统计学意义($P < 0.05$)^[41]。由此可见,无痛 ERCP 应用于气管导管声门上通气是可行的,可稳定围手术期血流动力学参数,加速恢复,并有助于降低术后并发症发生率。

4.4 胃喉管通气 胃喉管是一种改良的喉管,又称为食管联合管,是一种新型的声门上气道装置,可用于 ERCP 等复杂内镜操作的气道管理^[42-43]。胃喉管是将一根导管分隔成 2 个通道,一个为内窥镜通道,将导管插入食管后,内镜可直接从管内通道进入上消化道进行检查,同时,又可经另一个通道进行通气。导管上有 2 个气囊,远端气囊充气后在食管膨胀,可防止胃内容物反流,近端气囊充气后在咽部膨胀,以防止漏气,2 个气囊之间的管壁上有多个孔正对

声门,进而可对气道进行通气^[44]。SREEVASTAVA 等^[45]进行的一项随机对照试验对比了胃喉管和气管插管全身麻醉下 ERCP 患者的气道管理情况,结果显示,胃喉管和气管插管 2 种装置在维持正常的氧合和通气方面效果相当,但胃喉管组患者导管置入时间更短,平均气道压力峰值更低,患者恢复更快,且较少发生咽喉痛、声音嘶哑、口腔出血等并发症,但 2 组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);而胃喉管组患者内镜插入条件较气管插管组好,良好比例分别为 97.82%、84.00%,2 组比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。喉镜的置入和气管插管会导致血流动力学波动和应激反应,对健康者影响可能不大,但对有心血管疾病患者存在潜在的危险性,其可能导致心肌梗死、脑血管意外、颅内高压、眼压升高等并发症。另外,气管内插管需使用神经肌肉阻滞药物,与声门上气道比较,势必会导致拔管时间延长,进而导致恢复时间延长^[45]。DAVIS 等^[46]比较了接受 ERCP 的患者在置入胃喉管和气管导管期间的应激反应,结果显示,2 组患者在置入通气装置后心率、平均动脉压均比基线值增加,但气管插管组患者血流动力学反应更显著,提示气管插管引起的应激反应明显大于胃喉管,可能与胃喉管声门上通气避免气管插管引起的交感肾上腺反应有关;且气管插管组患者维持麻醉深度值为 55~60,会消耗更多的丙泊酚维持麻醉,致使有心、肺基础疾病患者的循环更不易维持稳定,更容易诱发心血管不良事件。表明胃喉管是一种用于 ERCP 有效、安全的气道管理设备,在 ERCP 需全身麻醉的情况下,胃喉管是气管插管的合适替代方案,不仅能给手术者提供良好的操作环境,还能保证患者良好的通气,降低应激反应,同时,加快患者的恢复,有利于加快周转和提高效率。但胃喉管也具有一定的局限性,其只有一种型号,仅适用于身高大于 155 cm 的患者。

5 小 结

在追求舒适化医疗的当下,镇静/麻醉下行内镜检查无疑是不二的选择,但术中患者的安全性也极其重要,而气道管理为重中之重。气道管理的方法有很多,对存在麻醉相关高危风险的患者,气管插管无疑是最安全、最可靠的选择,但由于资源配置、人员和成本及患者自身条件等的限制,使气管插管全身麻醉并非常规用于所有的 ERCP 患者,而对健康、非肥胖的患者,更推荐非插管镇静麻醉,鼻导管吸氧、内镜面罩、鼻咽通气管及胃喉管等声门上通气均是不错的选择。不管选择哪种通气方式,其目的是保证患者术中的有效通气,但仍需更多的研究证实各种通气方式的有效性及其安全性。

参考文献

[1] 中华医学会消化内镜学分会麻醉协组. 常见消化

- 内镜手术麻醉管理专家共识[J]. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(2):177-185.
- [2] GALEAZZI M, MAZZOLA P, VALCARCEL B, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the elderly: Results of a retrospective study and a geriatricians' point of view [J]. *BMC Gastroenterol*, 2018, 18(1):38.
- [3] 林苗, 高文莉, 戴中亮. 经内镜逆行性胰胆管造影术镇静麻醉的研究进展[J]. 中国药物经济学, 2021, 16(8):121-124.
- [4] 罗中辉, 杨艳, 唐惠, 等. 经鼻导管微旁流式 $P_{ET}CO_2$ 监测在 ERCP 麻醉中的临床应用[J]. 麻醉安全与质控, 2020, 4(4):206-209.
- [5] GOUDRA B, SINGH P M. Airway management during upper GI endoscopic procedures: State of the art review[J]. *Dig Dis Sci*, 2017, 62(1):45-53.
- [6] LIANG C M, KUO C M, LU L S, et al. A comparison between non-sedation and general endotracheal anesthesia for retrograde endoscopic common bile duct stone removal: A tertiary center experience [J]. *Biomed J*, 2019, 42(2):131-136.
- [7] 中华医学会麻醉学分会, 中华医学会消化内镜学分会. 中国消化内镜诊疗镇静/麻醉的专家共识 [J]. 临床麻醉学杂志, 2014, 30(9):920-927.
- [8] EARLY D S, LIGHTDALE J R, VARGO J J, et al. Guidelines for sedation and anesthesia in GI endoscopy [J]. *Gastrointest Endosc*, 2018, 87(2):327-337.
- [9] CHA B, LEE M J, PARK J S, et al. Clinical efficacy of high-flow nasal Oxygen in patients undergoing ERCP under sedation [J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1):350.
- [10] NIELSEN K R, BECERRA M R, MALLMA G, et al. Nasal high flow therapy introduction lowers reintubation risk in a Peruvian paediatric intensive care unit [J]. *Acta Paediatr*, 2020, 109(12):2748-2754.
- [11] 陈超, 许学兵, 顾盼, 等. 湿化高流量鼻导管通气在老年 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.
- [12] FISHER L, FISHER A, THOMSON A. Cardiopulmonary complications of ERCP in older patients [J]. *Gastrointest Endosc*, 2006, 63(7):948-955.
- [13] MÜLLER S, PROLLA J C, MAGUILNIK I, et al. Predictive factors of oxygen desaturation of patients submitted to endoscopic retrograde cholangiopancreatography under conscious sedation [J]. *Arq Gastroenterol*, 2004, 41(3):162-166.
- [14] AYUSE T, SAWASE H, OZAWA E, et al. Study on prevention of hypercapnia by nasal high flow in patients undergoing endoscopic retrograde cholangiopancreatography during intravenous anesthesia [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(19):e20036.
- [15] YANG M Y, WANG B, HOU Q W, et al. High frequency jet ventilation through mask contributes to Oxygen therapy among patients undergoing bronchoscopic intervention under deep sedation [J]. *BMC Anesthesiol*, 2021, 21(1):65.
- [16] BIALKA S, COPIK M, RYBCZYK K, et al. Assessment of changes of regional ventilation distribution in the lung tissue depending on the driving pressure applied during high frequency jet ventilation [J]. *BMC Anesthesiol*, 2018, 18(1):101.
- [17] 梁艳华. 对进行深度镇静麻醉下 ERCP 的患者实施高频喷射通气的安全性分析 [J]. 当代医药论丛, 2020, 18(13):101-102.
- [18] 王晓刚, 梁艳华, 冯鹏玖, 等. 高频喷射通气在深度镇静麻醉下内窥镜逆行胰胆管造影术中的应用 [J]. 右江民族医学院学报, 2019, 41(3):316-319.
- [19] 吴爱玲, 谭忆, 杨正雄, 等. 内镜面罩在监测下麻醉看护内镜逆行胰胆管造影术中的应用 [J]. 江苏医药, 2016, 42(14):1621-1622.
- [20] 高宝来, 余剑波. 内镜面罩在无痛 ERCP 中的应用 [J]. 中国中西医结合外科杂志, 2009, 15(1):60-62.
- [21] 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.
- [22] SMITH Z L, DAS K K, KUSHNIR V M. Anesthesia-administered sedation for endoscopic retrograde cholangiopancreatography: Monitored anesthesia care or general endotracheal anesthesia? [J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2019, 32(4):531-537.
- [23] LAW R, CARDENAS A. General endotracheal anesthesia for ERCP: Don't sleep on it! [J]. *Gastrointest Endosc*, 2019, 89(4):863-864.
- [24] BARNETT S R, BERZIN T, SANAKA S, et al. Deep sedation without intubation for ERCP is appropriate in healthier, non-obese patients

- [J]. *Dig Dis Sci*, 2013, 58(11): 3287-3292.
- [25] AZIMARAGHI O, BILAL M, AMORNYO-TIN S, et al. Consensus guidelines for the perioperative management of patients undergoing endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. *Br J Anaesth*, 2023, 130(6): 763-772.
- [26] 耿志宇, 刘鲲鹏, 王天龙. 《2023 经内镜逆行胰胆管造形术患者围术期管理专家共识》解读[J]. *北京医学*, 2023, 45(7): 623-626.
- [27] 高源, 刘丽, 乔辉, 等. 新型鼻咽通气道在老年患者无痛胃肠镜诊疗气道管理中的应用[J]. *临床麻醉学杂志*, 2023, 39(5): 497-500.
- [28] LENHARDT R, AKCA O, OBAL D, et al. Nasopharyngeal ventilation compared to facemask ventilation: A prospective, randomized, crossover trial in two different elective cohorts[J]. *Cureus*, 2023, 15(5): e39049.
- [29] GOUDRA B G, SINGH P M, SINHA A C. Outpatient endoscopic retrograde cholangiopancreatography: Safety and efficacy of anesthetic management with a natural airway in 653 consecutive procedures[J]. *Saudi J Anaesth*, 2013, 7(3): 259-265.
- [30] QIN Y, LI L Z, ZHANG X Q, et al. Supraglottic jet oxygenation and ventilation enhances oxygenation during upper gastrointestinal endoscopy in patients sedated with propofol: A randomized multicentre clinical trial[J]. *Br J Anaesth*, 2017, 119(1): 158-166.
- [31] 王焯, 晏馥霞, 邓晓明, 等. 声门上喷射供氧和通气技术的临床进展[J]. *医学综述*, 2020, 26(5): 965-969.
- [32] 戚文字, 赵平. 鼻咽通气道在全身麻醉中的应用进展[J]. *中国医师进修杂志*, 2020, 43(1): 90-92.
- [33] 付紫辉, 蒋明, 王尔华, 等. 魏式鼻咽通气道联合声门上喷射供氧和通气技术在 ERCP 手术中的应用[J]. *广东医学*, 2023, 44(4): 448-451.
- [34] SU D, ZHANG W, LI J Z, et al. Supraglottic jet oxygenation and ventilation improves oxygenation during endoscopic retrograde cholangiopancreatography: A randomized controlled clinical trial[J]. *BMC Anesthesiol*, 2024, 24(1): 21.
- [35] 江伟, 杨建平, 陈星玲. 鼻咽通气道的临床应用进展[J]. *护士进修杂志*, 2015, 30(1): 42-45.
- [36] JANSSENS M, LAMY M. Laryngeal mask[J]. *Intensive Care World*, 1993, 10(2): 99-102.
- [37] HAGAN K B, CARLSON R, ARNOLD B, et al. Safety of the LMA[®] gastro[™] for endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. *Anesth Analg*, 2020, 131(5): 1566-1572.
- [38] TRAN A, THIRUVENKATARAJAN V, WAHBA M, et al. LMA[®] gastro[™] airway for endoscopic retrograde cholangiopancreatography: A retrospective observational analysis[J]. *BMC Anesthesiol*, 2020, 20(1): 113.
- [39] OSBORN I P, COHEN J, SOPER R J, et al. Laryngeal mask airway: A novel method of airway protection during ERCP: Comparison with endotracheal intubation[J]. *Gastrointest Endosc*, 2002, 56(1): 122-128.
- [40] 吴德印, 王敬, 宿世玉. 喉罩通气麻醉在老年患者内镜逆行胰胆管造影中的应用[J]. *中国微创外科杂志*, 2016, 16(6): 498-501.
- [41] ZHANG S J, NIE J Y, TU W C, et al. Effectiveness of supraglottic ventilation by transtracheal catheter for painless ERCP[J]. *Am J Transl Res*, 2021, 13(7): 8165-8171.
- [42] DAŞKAYA H, UYSAL H, ÇİFTÇİ T, et al. Use of the gastro-laryngeal tube in endoscopic retrograde cholangiopancreatography cases under sedation/analgesia[J]. *Turk J Gastroenterol*, 2016, 27(3): 246-251.
- [43] GAITINI L A, LAVI A, STERMER E, et al. Gastro-Laryngeal tube for endoscopic retrograde cholangiopancreatography: A preliminary report[J]. *Anaesthesia*, 2010, 65(11): 1114-1118.
- [44] 程晨, 步丽娜, 张大千, 等. 无痛上消化道内镜诊疗术通气设备的应用进展[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2021, 42(4): 404-409.
- [45] SREEVASTAVA D K, VERMA R N, VERMA R. A randomized controlled trial comparing gastro-laryngeal tube with endotracheal intubation for airway management in patients undergoing ERCP under general anaesthesia[J]. *Med J Armed Forces India*, 2019, 75(2): 146-151.
- [46] DAVIS J, SREEVASTAVA D K, DWIVEDI D, et al. A comparison of stress response between insertion of gastro-laryngeal tube and endotracheal intubation in patients undergoing upper gastrointestinal endoscopic procedures for endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. *Anesth Essays Res*, 2019, 13(1): 13-18.