

· 专家共识 ·

ERCP 麻醉管理专家共识

中国老年医学学会麻醉学分会 中华医学会消化内镜学分会

DOI: 10.3969/j.issn.2096-2681.2025.03.001

1 概述

内镜逆行胰胆管造影术 (endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP), 是将消化内镜送至十二指肠降部, 经十二指肠乳头插入导管, 注入造影剂后显示胰胆管的技术<sup>[1]</sup>。ERCP 是胆胰疾病诊治的重要手段, 包括内镜括约肌切开术 (endoscopic sphincterotomy, EST)、内镜胰胆管支架植入术及胆管取石术等。ERCP 自 20 世纪 60 年代问世以来, 历经半个世纪的技术革新, 为各类胆胰疾病患者提供了微创、高效的治疗方案, 已成为胆胰疾病诊疗的重要方式<sup>[2]</sup>。我国每年 ERCP 手术的需求量高达 80 万~100 万例, 而实际完成量仅约 30 万例<sup>[3]</sup>。从 2006 年起, 美国消化内镜协会开始发布内镜质控标准, ERCP 相关培训和质控标准也陆续发布, 且不时进行更新<sup>[4-5]</sup>。

拟行 ERCP 的患者, 常伴有各类合并症, 急危重症比例较高, 导致围术期麻醉风险增高<sup>[6]</sup>。因此, 制定系统规范的 ERCP 麻醉管理专家共识, 对于降低围术期并发症, 提高手术患者安全, 推动 ERCP 的标准化实践及提升整体医疗质量具有重要指导意义。为此, 中国老年医学学会麻醉学分会和中华医学会消化内镜学分会组织麻醉学和消化内镜领域专家, 参考相关文献并结合我国临床实际, 完成本共识初稿, 后经四轮讨论与投票确定本共识。

本共识依据的循证医学证据和推荐意见标准详见表 1<sup>[7]</sup>。

2 术前评估和准备

2.1 术前评估

术前评估的目的是对可能增加麻醉和手术风险的合并症进行评估, 并根据拟行 ERCP 的术式制定出合理的麻醉方案。对于所有接受 ERCP 诊疗的患者, 应进行病史采集和麻醉相关的体格检查。评估患者有无增加镇静和镇痛药物敏感性的情况, 如高龄、阻塞性睡眠呼吸暂停综合征 (obstructive sleep

apnea syndrome, OSAS)、慢性肺脏疾病晚期、肺高压、冠心病、肝肾疾病、焦虑障碍、慢性疼痛、长期使用阿片类药物或镇静药物等。低氧血症和反流误吸是 ERCP 最常见的并发症。因此, 术前进行细致的气道评估, 识别困难气道, 并对困难气道患者进行相应充分的术前准备较为重要。目前临床上较常用的术前气道评估方法是 Mallampati 分级法。一般来说, 美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 分级较高的患者发生围术期不良事件的风险明显增加<sup>[8]</sup>。需注意的是, 无论患者的 ASA 分级如何, 治疗性 ERCP 引发不良事件的风险明显增加<sup>[9]</sup>。

推荐意见: 建议对患者在门诊或床旁进行详细的术前评估。

推荐强度: A

证据等级: IV

表 1 推荐强度分级和循证证据等级

推荐强度分级	
推荐强度	等级释义及临床建议
A	强 循证证据肯定或良好 (Ⅰ, Ⅱ级); 或证据一般 (Ⅲ, Ⅳ级), 但在国内外指南中明确推荐, 能够明确改善健康结局, 利大于弊
B	中等 循证证据一般 (Ⅲ, Ⅳ级), 可能改善健康结局
C	弱 循证证据不足或矛盾, 无法明确利弊, 但可能改善健康结局
循证证据等级	
证据等级	分级释义
Ⅰ	基于多个随机对照临床试验的荟萃分析或系统评价, 大样本随机对照临床试验
Ⅱ	基于至少 1 个质量较高的随机对照临床试验, 设计规范、结果明确的观察性研究或横断面研究, 前瞻性队列研究
Ⅲ	基于良好设计的非随机病例对照研究, 观察性研究, 非前瞻性队列研究
Ⅳ	基于非随机设计的回顾性研究, 病例报告, 专家共识意见

## 2.2 特殊术前检查

术前实验室检查与外科手术基本类似。血小板低于  $20 \times 10^9/L$  是行 ERCP 诊疗的禁忌证。对于血小板计数正常,但功能异常的患者需进行专科评估和治疗。虽然消化内镜操作被改良心脏风险指数归类为心脏不良事件低风险,但改良心脏风险指数可能低估了高级消化内镜操作(尤其是 ERCP)的不良事件发生风险。ERCP 的严重并发症发生率约为 5%,包括急性胰腺炎、出血、脓毒症和穿孔,这些并发症均可继发严重不良心血管事件。

推荐意见:对于病情复杂、合并症较多的患者,建议术前完善特殊实验室检查、心脏功能检查和专科评估。

推荐强度: A

证据等级: IV

## 2.3 术前药物调整

拟行 ERCP 患者的抗血小板和抗凝药物治疗通常因人而异,血栓形成和出血风险同样存在一定的个体差异,而且尚缺乏高质量研究数据来指导目前的临床实践。虽然较早停用抗血小板药物可明显增加支架内血栓形成等并发症的风险,但不停药则增加治疗操作出血的风险。目前认为,诊断性 ERCP 和胆道支架植入因无需行括约肌切开被视为低出血风险操作( $<1\%$ );而胆道和/或胰管括约肌切开则被视为高出血风险操作( $\geq 1\%$ )。高出血风险的治疗性 ERCP 应尽量在发生心血管事件后 1 个月以上进行,最好推迟 6 个月<sup>[10]</sup>。

推荐意见:建议对正在进行抗血小板和抗凝药物治疗的患者,ERCP 前请专科会诊,指导相关药物的调整。

推荐强度: A

证据等级: III

## 2.4 术前禁食、禁水

实施 ERCP 患者需要按照上消化道内镜诊疗策略进行胃肠道准备。接受麻醉的患者应遵循术前禁食、禁水指导,如禁清水 2 h、含乳饮品 6 h 和普食 8 h<sup>[11]</sup>。对于急诊、胃排空障碍或高误吸风险患者,在决定麻醉和气道管理方式时,应考虑反流误吸的风险,必要时行超声检查,确定胃内容物的情况。胃瘫、严重贲门失弛缓症及有吸入性肺炎史等患者,可能需要更长的禁食、禁水时间<sup>[12]</sup>。

推荐意见:建议根据患者的实际情况确定术前禁食、禁水时间,必要时行胃部超声检查。

推荐强度: A

证据等级: IV

## 2.5 预防性使用抗生素

ERCP 前是否预防性使用抗生素取决于患者有无操作相关感染的危险因素,如无法进行完全引流的恶性肝门部胆道梗阻患者,需要预防性使用抗生素<sup>[13]</sup>。

推荐意见:对于不能完全引流的肝门部胆道梗阻患者需预防性使用抗生素。

推荐强度: B

证据等级: IV

## 3 术中麻醉管理

在麻醉方法选择上,需要充分考虑围术期不良事件发生风险、工作效率以及人员配备等问题。因此,麻醉方法的选择应根据患者情况、预计操作时间和复杂性(ASGE 根据 ERCP 的复杂性进行了分级,表 2)、操作者经验和医院常规等因素进行确定。

表 2 ERCP 操作特点及难度分级

难度分级	操作特点
I 级	选择性胰胆管插管造影 主乳头取病理 胆道支架拔除/置换
II 级	小于 1 cm 胆管结石取出 胆瘘的治疗 肝外胆管良性/恶性狭窄治疗 预防性放置胰管支架
III 级	大于 1 cm 胆管结石取出 急性胆源性或复发性胰腺炎治疗 肝门及以上部位胆管良性狭窄治疗 副乳头插管及治疗 胰管狭窄治疗 内移位胆管支架取出 小于 5 mm 可移动性胰管结石取出 Oddi's 括约肌功能障碍治疗(有/无测压) 胆管内超声检查 肝门部胆管癌治疗
IV 级	肝内胆管结石取出 胆管胰管镜 十二指肠乳头切除 胃肠重建术后 ERCP 去除内移位的胰管支架 大于 5 mm 和/或嵌顿胰管结石取出 假性囊肿引流

本共识中采用的镇静/麻醉分级为 Ramsay 镇静评分(表 3)<sup>[14]</sup>。

表3 Ramsay 镇静评分

评分	反应性
1	患者紧张, 易激惹, 不安
2	患者能合作, 服从指令, 安静
3	患者只对指令有反应
4	嗜睡: 患者对轻触眉间或大声刺激有短暂反应
5	嗜睡: 患者对轻触眉间或大声刺激反应迟钝
6	无反应

3.1 麻醉方法

镇静是一个连续的过程, 涵盖了从最低镇静深度到全身麻醉, 患者随时可能处于过度镇静状态。因此, 在非麻醉医师实施轻、中度镇静的情况下, 必须具备能随时得到麻醉医师帮助的条件。深度镇静必须由麻醉医师实施。目前 ERCP 通常采取监护麻醉(monitored anesthesia care, MAC)或全身麻醉, 其中 MAC 应用更为广泛<sup>[15]</sup>。对于接受 MAC 的患者, 建议使用 Ramsay 镇静评分持续评估患者的镇静深度。气管插管全身麻醉适用于大多数患者, 尤其适用于以下高风险患者: 小儿(年龄≤12 岁)、OSAS、伴有腹水、体质量指数>35 kg/m<sup>2</sup>、慢性阻塞性肺疾病、ASA 分级≥3 级、潜在困难气道、中重度酗酒、高误吸风险、预计操作时间较长、无法配合、在 MAC 下无法控制体动(如特发性震颤、持续性咳嗽等)或强烈要求无意识状态的患者。消化内镜专用喉罩全身麻醉与气管插管全身麻醉相比, 具有多项优点: 使气道维持更加便捷的同时, 保证有效通气及充分氧合, 并可监测呼气末二氧化碳分压(P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub>)。但使用过程中, 需注意患者体动时喉罩移位所致相关并发症的发生。适当加深麻醉可有效降低术中发生呛咳、体动、缺氧等不良事件的风险。麻醉诱导常采用镇静药物(如丙泊酚、环泊酚、依托咪酯、咪达唑仑及瑞马唑仑等)复合阿片类药物(如芬太尼、舒芬太尼或阿芬太尼等)。在未配有完备麻醉废气排污系统的消化内镜中心, 麻醉维持多选用全凭静脉麻醉, 配伍方案较多; 可选择丙泊酚或环泊酚复合右美托咪定静脉输注, 或采用丙泊酚复合瑞芬太尼进行持续输注或靶控输注等<sup>[16-19]</sup>。ERCP 诊室内还应备有治疗局麻药中毒的 20% 脂肪乳剂及氟马西尼、纳洛酮、纳美芬等特异性麻醉药物拮抗剂。

推荐意见: 建议 ASGE I ~ II 级患者采用 MAC; III ~ IV 级患者采用全身麻醉。

推荐强度: A

证据等级: I

3.2 术中监测

3.2.1 循环监测 常规监测包括心电图、无创动脉血压、脉搏血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>)监测。应根据患者的具体情况和 ERCP 操作要求进行个性化调整。特殊患者(如伴有严重心肺疾病或操作时间较长的高龄患者), 应进行有创动脉血压监测<sup>[20]</sup>; 特殊患者行复杂 ERCP 操作时, 可能需要增加更复杂的血流动力学监测, 包括心排血量、外周血管阻力、肺动脉压等。

推荐意见: 行 ERCP 诊疗患者应遵循 ASA 推荐的标准监测。特殊患者或/和行复杂的 ERCP 操作时, 可根据情况进行有创动脉血压监测或其他血流动力学监测。

推荐强度: A

证据等级: I

3.2.2 呼吸监测 行 ERCP 的患者应选择合适的方法, 并及时采取相应的措施防治不良呼吸事件。一般呼吸监测包括呼吸运动监测、呼吸音监测和指甲及唇色观察等。在机械通气时, 需要监测潮气量、呼吸频率及每分钟通气量等。同时, 还应关注气道压力, 尤其是吸气峰压、平台压等的变化。P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub>监测: 对于深度镇静和全身麻醉患者, 推荐采用 P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub>监测, 以早期发现通气不足、气道梗阻、呼吸抑制和心功能低下, 从而减少呼吸抑制所致的不良事件发生<sup>[21-22]</sup>。

推荐意见: 根据麻醉方式和 ERCP 操作需求对患者进行相应的呼吸系统监测。P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub>监测应为深度镇静和全身麻醉下实施 ERCP 患者的常规监测。

推荐强度: A

证据等级: I

3.2.3 镇静/麻醉深度监测 通过观察患者的临床症状和体征来评估镇静/麻醉深度(表3)是较为简便的方法, 但易受到麻醉医师主观因素的影响。推荐采用脑电双频谱指数、Narcotrend 指数及熵指数等监测技术进行麻醉深度监测。研究表明脑电双频谱指数可降低危重患者内镜治疗期间的过度镇静风险, 并减少镇静药物用量<sup>[23]</sup>。

推荐意见: ERCP 术中可采用临床评估, 或基于脑电的麻醉深度监测技术监测镇静/麻醉深度。

推荐强度: B

证据等级: II

3.3 术中并发症的识别及处理

文献显示, ERCP 操作中的并发症发生率较高。ERCP 相关并发症的总体发生率为 5% ~ 12%, 死亡率为 0.1% ~ 1.4%<sup>[24]</sup>。

3.3.1 低氧血症 静脉镇静过程中, 通气不足和/或气道梗阻(如阻塞性睡眠呼吸暂停)是导致低氧血症



的常见原因。ERCP 操作中,可突发喉痉挛和顽固性气道梗阻等紧急情况,并迅速导致低氧血症。建议在使用镇静药物前预吸氧 8~10 L/min, 3~5 min, 以提升患者的氧储备。术中提供低流量吸氧(如 3 L/min), 持续监测患者的呼吸状态及 SpO<sub>2</sub>。若患者在辅助供氧情况下仍发生低氧血症, 初始治疗包括: 开放气道(如仰头提颏法)、增加氧流量(最高 10 L/min)、面罩辅助通气, 或通过内镜抽吸空气以减少腹内压力等。若初始干预无效(SpO<sub>2</sub> ≤ 90%), 进一步的措施包括面罩正压通气和使用拮抗药物, 必要时退出内镜。放置鼻咽通气道可缓解深度镇静患者上气道梗阻所致低氧血症, 但有鼻息肉、面部骨折、凝血障碍的患者应避免使用。近年来经鼻高流量氧疗已在 ERCP 术中得以应用, 此法不仅可提供高流量、高浓度氧吸入, 还可加温、加湿。长时间吸入耐受度良好, 可明显降低低氧血症的发生风险; 对于呼吸抑制或气道梗阻发生风险高的患者在镇静过程中推荐使用<sup>[25-26]</sup>。

推荐意见: 在应用镇静药物前应进行预吸氧, 术中辅助供氧, 并常规持续监测 SpO<sub>2</sub>。必须备有常规、特殊和紧急气道管理设备, 并确保随时能够通过简易呼吸器或麻醉机改善患者通气状态。

推荐强度: A

证据等级: I

**3.3.2 反流误吸** 胃内容物误吸所致的肺炎是上消化道内镜操作的罕见严重并发症。反流误吸的主要预防措施包括: 充分的术前评估; 术前给予加速胃排空和降低胃内酸度的药物如 H<sub>2</sub> - 受体阻滞剂、质子泵抑制剂等; 必要时预先在局麻下进行胃镜检查, 抽空胃液; 术中保持患者头高脚低位, 防止胃内容物反流; 内镜进入后, 第一时间行胃液吸引。发生反流误吸时处理措施包括: 头低脚高位, 并在实施环状软骨压迫时进行气道吸引, 必要时实施快速气管插管; 使用纯氧进行正压通气, 并吸引清除气道内误吸物; 如果患者出现支气管痉挛, 应尽早使用呼气末正压通气和相应的药物治疗, 包括 β<sub>2</sub>受体激动剂、糖皮质激素等。必要时行支气管镜检查 and 肺泡灌洗术。

推荐意见: 术前评估患者反流误吸风险, 一旦发生, 应立即采取头低脚高位, 退出消化内镜并进行呼吸道吸引; 必要时实施快速气管插管, 行支气管镜检查及肺泡灌洗术。

推荐强度: A

证据等级: II

**3.3.3 严重低血压** 在全身麻醉下实施 ERCP 操作的患者常发生诱导期低血压, 气管插管后低血压通

常源于麻醉药物引起血管舒张以及胸腔内压增加造成中心静脉血回流减少所导致的回心血量降低<sup>[27-28]</sup>。另外, ERCP 操作中患者为俯卧位, 可增加静脉回流受阻的风险。研究表明, 平均动脉压 <55 mmHg 的低血压是 MAC 和全身麻醉患者预后不良的独立危险因素<sup>[29-30]</sup>。对于不稳定冠脉综合征, 包括不稳定心绞痛或严重心绞痛, 或近期发生心肌梗死的患者, 动脉压降低可导致冠脉血流量显著减少。MAC 在维持术中血流动力学稳定方面更具优势<sup>[31-32]</sup>, 与此相比, 全身麻醉期间出现严重低血压的发生率更高<sup>[33-34]</sup>。对于禁饮、禁食时间过长、术前容量不足的患者, 应在麻醉诱导前进行常规预防性补液; 对于操作时间较长(>4 h)的患者, 建议留置导尿。如果怀疑低血容量, 可输注晶体液。必要时行连续有创动脉压监测及应用血管活性药物。对于术中有出血风险的患者, 建议开放粗大静脉通路或行中心静脉置管; 必要时行有创动脉压监测及动脉血气分析, 指导纠正水电解质和酸碱平衡紊乱。

推荐意见: 对于容量不足患者应术前预防性补液。术中可能发生大出血的患者, 应开放粗大静脉通路或建立中心静脉通道, 行有创动脉压监测。根据循环变化及时使用血管活性药物。

推荐强度: A

证据等级: I

**3.3.4 其他心血管事件** ERCP 操作中出现心肌缺血情况, 心电图常常表现为 ST 段压低或弓背抬高、T 波倒置。一旦出现需行积极处理, 包括扩冠、抗凝、防止冠脉痉挛等措施。ERCP 操作期间心律失常较为常见, 但大多数并不伴有血流动力学不稳定。窦性心动过速可能与患者焦虑或使用抗胆碱能药物有关, 而窦性心动过缓可能是由于迷走神经刺激或使用 β 受体阻滞剂所致。如果患者出现心动过缓且伴有血流动力学不稳定, 可静脉推注阿托品。若使用阿托品后症状未见改善, 可考虑静脉注射多巴胺或肾上腺素和/或实施心脏临时起搏。心搏骤停常常是发生在严重低氧血症之后, 比较罕见。一旦发生, 应立即进行心肺复苏。

推荐意见: ERCP 操作刺激迷走神经和相关用药均可导致心律失常, 需要加强监护, 保证氧供; 一旦出现心律失常或心肌缺血, 应及时进行对症治疗。

推荐强度: A

证据等级: II

**3.3.5 与患者躁动有关的并发症** 无论 ERCP 患者接受全身麻醉还是镇静, 建议全程使用约束装置将患者安全固定, 以免因患者躁动发生意外坠床事件。

推荐意见：麻醉全程使用约束装置将患者安全固定。

推荐强度：B

证据等级：IV

4 术后处理

4.1 麻醉后恢复室 (post anesthesia care unit, PACU) 配置

PACU 应配置监护仪、麻醉机或呼吸机、输液装置、吸氧装置、负压吸引装置以及急救设备与药品等；同时应配置相应数量的医护人员。

推荐意见：实施 ERCP 的医疗单元，应设有条件完善的 PACU。

推荐强度：A

证据等级：IV

4.2 PACU 的监护

所有 ERCP 患者术后均应转入 PACU 进行监护观察。对于住院患者，应在 PACU 监测至少 30 min 再转入病房。门诊 ERCP 患者的术后监测时间通常为 2~6 h，以观察有无早期并发症，如胰腺炎的发生。PACU 护士应每 5 min 记录患者意识水平、生命体征以及氧疗情况，并注意患者是否存在腹痛、恶心、呕吐、呕血等异常表现<sup>[35-36]</sup>。一旦患者发生呼吸或循环系统并发症，或发生剧烈腹痛、呕血等应立即通知医师给予处置。若患者应用拮抗剂（如纳洛酮、氟马西尼），应观察至少 2 h，以免拮抗剂作用消失后出现再度镇静和呼吸抑制。

推荐意见：所有 ERCP 患者术后均应在 PACU 监测至少 30 min，PACU 护士需要监测记录患者意识和生命体征以及剧烈腹痛、呕血等异常情况，一旦患者发生呼吸、循环系统并发症等，应立即通知临床医师给予相应处理。

推荐强度：A

证据等级：II

4.3 ERCP 术后疼痛

推荐意见：ERCP 术后疼痛的常见原因是创面形成、腹腔积气、胃肠胀气、胃肠持续痉挛等。与采用空气充气相比，二氧化碳充气可明显减少 ERCP 术后疼痛发生。新发或逐渐加重的腹痛并伴有胰酶或脂肪酶升高，应高度警惕 ERCP 术后胰腺炎的发生<sup>[37-38]</sup>。

推荐强度：B

证据等级：II

4.4 ERCP 术后恶心呕吐

推荐意见：ERCP 术后恶心呕吐与胃肠胀气及麻醉药物有关，多可自行缓解，或对症处理后改善。如

果发生严重的恶心呕吐且伴有腹痛，应怀疑急性胰腺炎。

推荐强度：B

证据等级：III

4.5 离开 PACU 标准

推荐意见：患者通气、氧合和血流动力学指标正常，且意识清楚或恢复到基础水平，改良 Aldrete 评分≥9 时（表 4），即可离开 PACU 返回病房<sup>[39]</sup>。危重患者（如伴有心肺功能受损的脓毒症患者）术后应送重症监护室。

推荐强度：A

证据等级：III

表 4 改良 Aldrete 评分标准

项目	评分标准
血压	2 = 波动在麻醉前数值 20% 范围内
	1 = 波动在麻醉前数值 21%~49%
	0 = 波动超出麻醉前数值的 50% 以上
意识	2 = 完全清醒（准确回答）
	1 = 可唤醒，嗜睡
	0 = 无反应
活动	2 = 自主或遵嘱活动四肢和抬头
	1 = 自主或遵嘱活动两个肢体和有限抬头
	0 = 不能活动四肢或抬头
SpO <sub>2</sub>	2 = 呼吸空气 SpO <sub>2</sub> ≥92%
	1 = 呼吸氧气 SpO <sub>2</sub> ≥92%
	0 = 呼吸氧气 SpO <sub>2</sub> <92%
呼吸	2 = 能深呼吸和有效咳嗽，呼吸频率和幅度正常
	1 = 呼吸困难或受限，但有浅而慢的自主呼吸，可能需要口咽通气道
	0 = 呼吸暂停或微弱呼吸，需呼吸器治疗或辅助呼吸

4.6 术后并发症观察

术后第一个 24 h 是并发症的高发阶段。术后 3 h 及次日清晨应检测血常规、血淀粉酶/脂肪酶，之后根据情况决定是否延长观察期。ERCP 操作相关并发症包括急性胰腺炎、穿孔、出血及感染；其他少见并发症包括肝脓肿、气胸/纵膈气肿、门静脉气体、十二指肠肠水肿等。麻醉相关并发症包括低氧血症、心律失常、心肌缺血等。对于高危患者应严密监测和预防。

推荐意见：ERCP 后并发症包括操作相关并发症和麻醉相关并发症，术后第一个 24 h 是并发症的高发阶段。术后 3 h 及次日清晨化验血常规、血淀粉酶/脂肪酶，之后根据情况决定是否延长观察期。

推荐强度：A

证据等级：II

## 5 特殊患者 ERCP 麻醉管理

### 5.1 老年患者

**5.1.1 术前评估与准备** 老年患者的心肺功能评估是重中之重, 需要关注是否有困难气道、肥胖、支气管哮喘、肺气肿等呼吸系统问题, 以及是否有高血压、心律失常及心功能不全等心血管问题。老年患者气道相关风险增加, 发生吸入性肺炎的风险较大<sup>[40]</sup>, 需要重点评估是否存在胃内容物潴留、胃食管反流和胃肠道梗阻等。对于装有心脏起搏器的老年患者, 电凝止血操作可由于电磁干扰而影响起搏功能<sup>[41]</sup>, 建议术前组织包括麻醉科、心内科等多学科会诊。《中国老年患者围手术期麻醉管理指导意见》<sup>[42]</sup>建议对高龄老年患者机体功能状态、营养状态、衰弱状态、认知功能进行详细评估, 并进行适当的术前准备, 以提高患者对手术的耐受性, 降低围术期不良事件发生率。

推荐意见: 对老年患者, 特别是高龄患者术前进行各系统全面评估, 尤其应关注心肺功能和认知功能。

推荐强度: A

证据等级: I

**5.1.2 术中管理** 老年患者行 ERCP 主要有中度镇静、深度镇静及气管插管/喉罩全身麻醉<sup>[43]</sup>。中度镇静操作简便, 适用于 ASA 分级 I ~ III 级且依从性较好的患者。深度镇静适用于全身状态稳定且呼吸功能储备较好、预估手术时间较短的患者。老年患者深度镇静中, 易发生呼吸抑制, 需要严密监护, 并保证可随时建立有效的人工气道。气管插管全身麻醉是最安全的方法<sup>[44]</sup>, 适用于气道风险较高、心肺功能差、反流误吸风险高、预估手术时间较长的患者。急诊行 ERCP 的老年患者, 如果一般状况差而无法耐受静脉麻醉时, 推荐在局麻下进行<sup>[45]</sup>。由于部分患者无法耐受疼痛, 局麻手术成功率仅为全身麻醉下的 50%, 但局麻下 ERCP 术后肺炎的发生率较低<sup>[46]</sup>。麻醉药物中丙泊酚最为常用<sup>[47]</sup>; 中度镇静可选择咪达唑仑联合芬太尼<sup>[48]</sup>; 右美托咪定对呼吸功能影响小, 但起效较慢<sup>[49]</sup>。对于高龄老年患者, 中度镇静时应采用滴定给药方法, 以避免药物过量导致呼吸循环抑制等不良反应。对于超高龄老年患者, 推荐使用短效药物(如丙泊酚联合瑞芬太尼)进行静脉持续输注或靶控输注, 以提升麻醉深度的可控性。老年患者麻醉相关的呼吸循环并发症发生率高达 24.6%<sup>[50]</sup>, 是此类患者 ERCP 相关死亡的主要原因<sup>[51]</sup>。

推荐意见: 老年患者行 ERCP 时选择起效快、作用时间短的药物; 对于一般情况差, 无法耐受静脉

麻醉而需行急诊 ERCP 的患者, 建议采用局麻。

推荐强度: A

证据等级: III

**5.1.3 术后管理** 老年患者术后应转入 PACU 进行监护, 具体方案可参照《麻醉后监测治疗专家共识》<sup>[52]</sup>。老年患者术后发生恶心呕吐、上气道梗阻、低氧血症和低血压等风险较高<sup>[53]</sup>。90 岁以上患者的出血、呼吸循环不良事件和死亡风险是年轻患者的 2 ~ 3 倍。老年患者 ERCP 术后更需密切观察是否有发热、咳嗽、低氧血症等, 高度警惕吸入性肺炎的发生。老年患者胆管炎和穿孔的发生率与年轻患者相似, 出血发生率更高, 而胰腺炎风险较年轻患者降低<sup>[54-56]</sup>。

推荐意见: 老年患者 ERCP 后需重点关注呼吸循环不良事件及吸入性肺炎的发生。

推荐强度: A

证据等级: IV

### 5.2 小儿患者

**5.2.1 小儿 ERCP 应用现状及诊疗特点** ERCP 作为诊断胆胰管疾病的金标准, 自 20 世纪 90 年代起我国已经开始在小儿患者中应用。小儿 ERCP 的适应证包括: 反复发作性胰腺炎、慢性胰腺炎、不明原因的胰脂肪酶及淀粉酶升高、先天性胰胆管合流异常、假性囊肿、胰管创伤、胰腺分裂、胰管扩张、出血性胰腺炎、环状胰腺、胆石症、异常的胆管造影、胆道梗阻及胆道闭锁等<sup>[57]</sup>。小儿不是 ERCP 的禁忌证, 但由于小儿对放射线暴露更为敏感, 应严格掌握其临床适应证, 并且在 ERCP 过程中需要对甲状腺、乳腺、生殖腺和眼睛等部位采用严格的防护措施<sup>[58]</sup>。治疗性 ERCP 在小儿的常见操作包括: 乳头 EST、内镜下胰管支架引流术、内镜下取石术、内镜下胆道支架放置术及内镜下鼻胆管引流术等。虽然小儿行 EST 总体是安全的, 但条件许可时应尽量保留或部分保留括约肌功能, 并应做好放射防护与生命体征监测。与成年人相比, 小儿(尤其是婴幼儿)由于其特殊的生理心理特征, 对消化内镜诊疗的配合度差, 而且小儿胃肠腔道狭小致内镜操作困难, 从而风险较成年人明显增高<sup>[59-60]</sup>。因此, 推荐小儿消化内镜检查和治疗在镇静/麻醉下进行, 以更好地保障患儿安全, 防止相关并发症的发生<sup>[61-62]</sup>, 并避免患儿在接受内镜诊疗时可能带来的心理阴影、不良体验及潜在可能的长期影响<sup>[63]</sup>。

推荐意见: 小儿行 ERCP 要严格掌握适应证, 尽量减少放射暴露和损伤。

推荐强度: A

证据等级: IV



**5.2.2 小儿 ERCP 麻醉管理** 小儿 ERCP 术前评估内容包括病史、体格检查和辅助检查, 需要注意可增加麻醉风险的因素, 包括困难气道、呼吸系统疾病、过敏体质、病理性肥胖、先天性心脏病、血液系统疾病、营养不良、水电解质紊乱等, 尤其是要关注是否存在胃潴留或胃排空障碍。小儿 ERCP 术前通常禁食固体食物 8 h, 配方奶 6 h, 母乳 4 h, 禁水及清饮料 2 h<sup>[64]</sup>; 但上消化道梗阻、胃排空障碍、胃食管反流等特殊患儿, 应延长禁饮、禁食时间, 必要时给予胃肠减压<sup>[65]</sup>。小儿 ERCP 通常需要全身麻醉或深度镇静, 以防止内镜操作相关并发症的发生。建议小儿(年龄 $\leq 12$ 岁)ERCP采用气管插管全身麻醉。青少年(12~17岁)可考虑使用清醒镇静/深度镇静, 但首选是全身麻醉。虽然有系列报道在 70% 的病例中使用了清醒镇静/深度镇静, 但这是基于患儿的病史和年龄, 不应考虑在 12 岁以下的小儿应用<sup>[66-68]</sup>。麻醉过程中需持续观察小儿皮肤颜色/唇色、呼吸频率和幅度, 常规监测生命体征; 实施气管插管(或喉罩)全身麻醉的患儿需监测  $P_{ET}CO_2$ , 在监测通气不足方面  $P_{ET}CO_2$  较  $SpO_2$  更敏感, 更易早期发现通气不足; 婴幼儿(尤其是新生儿)体温调节功能发育不全, 体温易随环境温度而改变, 必须行体温监测并提供保暖措施<sup>[69-70]</sup>。ERCP 的俯卧位或侧俯卧位可对躯干皮肤组织、神经造成压迫, 并可影响呼吸循环功能, 需要做好相关防护。可在患儿身下垫软枕, 给胸前区及腹部留有空间, 不仅可减轻胸腹部压迫和减少低氧血症的发生, 而且也可降低因胸腹器官受压引起回心血量减少所致的低血压。

推荐意见: 小儿行 ERCP 首选气管插管全身麻醉, 尤其是 12 岁以下小儿。

推荐强度: A

证据等级: IV

### 5.3 肥胖和/或 OSAS 患者

**5.3.1 术前评估与准备** 肥胖或 OSAS 患者进行 ERCP 的麻醉风险较高。文献显示, 高 BMI 是消化内镜检查时低氧血症发生的独立危险因素<sup>[71-72]</sup>, 且病理性肥胖人群中 OSAS 的发生率为 64%<sup>[73]</sup>。此类患者麻醉过程中易发生气道梗阻导致低氧血症, 可引发多种呼吸系统并发症。术前详细检查肥胖和 OSAS 相关的心肺合并症, 如高血压、心脏病、哮喘等。对 OSAS 的术前筛查, 可采用鼾症指数进行初步评估。高鼾症指数提示存在 OSAS 的风险, 可应用 Epworth 嗜睡量表、STOP-Bang 问卷, OSAS 量表等做进一步的筛查<sup>[74]</sup>; 多导睡眠监测是诊断 OSAS 的金标准, 应作为可疑 OSAS 患者的术前常规检查项

目<sup>[75]</sup>。肥胖患者存在以下情况时, 应考虑存在严重呼吸系统疾病的可能, 需要行动脉血气分析<sup>[76]</sup>: ①呼吸空气时  $SpO_2 < 95\%$ ; ②用力肺活量  $< 3$  L 或第 1 秒用力呼气量  $< 1.5$  L; ③静息呼吸有喘息; ④血清  $HCO_3^- > 27$  mmol/L。动脉血二氧化碳分压  $> 45$  mmHg 时应警惕潜在的呼吸衰竭。术前除了戒烟之外, 呼吸系统准备还应包括呼吸锻炼和物理治疗等, 例如呼吸肌训练(如诱发性肺量计训练、吸气肌训练)和神经肌肉电刺激等。

推荐意见: 肥胖和 OSAS 患者术前常规行胸片、肺功能、心电图及超声心动图检查, 以准确评估心肺功能; 如果有相关呼吸系统合并症, 需行血气分析, 加强术前呼吸训练。

推荐强度: A

证据等级: II

**5.3.2 术中管理** 病理性肥胖和 OSAS 可导致肺动脉高压及限制性通气障碍等, 肺泡与动脉之间的氧梯度明显增加, 需要更高的氧供给以维持满意的动脉氧合<sup>[77]</sup>。研究表明, 在内镜检查期间, 肥胖患者深度镇静中低氧血症的发生率高达 20.2%~22.0%, 远高于非肥胖患者。术中推荐行连续  $P_{ET}CO_2$  监测。肥胖患者术中可放置鼻咽气道确保气道开放, 且干扰内镜操作<sup>[78]</sup>。经鼻高流量氧疗可降低非气管插管全麻或深镇静肥胖患者 ERCP 中发生低氧血症的风险<sup>[79-80]</sup>。对于合并重度 OSAS 及病理性肥胖等困难气道高危患者, 拟行操作难度较高的 ERCP 时, 应选择全身麻醉, 并采用气道表面麻醉、保留自主呼吸的慢诱导气管插管。肥胖患者使用短效镇静镇痛药实施 MAC 能够降低低氧血症事件的发生, 且不影响内镜检查过程以及患者和内镜医师的满意度<sup>[81]</sup>。右美托咪定的独特优势是不产生严重呼吸抑制, 可能使肥胖患者获益。

推荐意见: 对于肥胖或 OSAS 患者, 应使用苏醒快和对心肺功能影响小的药物, 尽量避免呼吸抑制, 防止气道梗阻发生。

推荐强度: A

证据等级: II

**5.3.3 术后管理** 肥胖患者术后发生上气道梗阻、低氧血症等风险高, 应转入 PACU 密切监护, 达到出室标准后送回病房。术前已耐受持续气道正压通气 (continuous positive airway pressure, CPAP) 治疗的 OSAS 患者, 术后无需常规转入 ICU, 但由于无法确定患者对 CPAP 的依从性, OSAS 患者的 CPAP 使用应与密切监护相配合。肥胖和 OSAS 患者术前常合并严重的功能残气量降低, 在麻醉恢复早期应保

持60°以上的半卧位,甚至坐立位<sup>[82]</sup>。

推荐意见:肥胖和OSAS患者术后早期应保持半卧位或坐立位,避免发生气道梗阻及反流误吸。

推荐强度:B

证据等级:III

#### 5.4 急诊患者

5.4.1 术前评估与准备 急诊胆道梗阻患者的治疗应遵循“救命第一,治病第二”的原则。首先进行简单有效的胆道引流以缩短手术时间,待全身情况明显好转后再择期行根治性手术<sup>[83]</sup>。急诊患者的病史和体格检查方面,需了解患者的并存疾病,排除麻醉禁忌证。对合并感染性休克的患者,应充分评估其重要器官衰竭的严重程度和生命体征的稳定性<sup>[84]</sup>。实验室检查方面主要包括血常规、凝血功能、血生化及感染指标。术前应建立静脉通道,应用广谱抗生素控制感染。

推荐意见:急诊ERCP患者大多存在由于胆道梗阻而导致的严重感染,术前应行详尽的病史采集、体格检查及实验室检查,并给予广谱抗生素控制感染。

推荐强度:A

证据等级:IV

5.4.2 术中管理 急诊ERCP患者的病情变化快,一般状况差,对麻醉药物敏感,麻醉方法和药物选择必须慎重。配合“短、平、快”迅速解决梗阻和通畅引流的手术目的,应尽量减少麻醉对呼吸和循环功能的干扰。合并感染性休克患者应行有创动脉血压监测,并同时联合应用液体复苏、血管活性药物和糖皮质激素等进行积极救治。

推荐意见:急症ERCP患者一般情况差,宜采用滴定方式给药,以减少对呼吸和循环功能的抑制。

推荐强度:B

证据等级:IV

5.4.3 术后管理 急诊ERCP术后在密切关注患者意识状态及肌力恢复情况和生命体征变化的同时,还应常规关注引流是否通畅及梗阻缓解程度<sup>[85]</sup>。术后第一个24 h是麻醉和ERCP相关并发症的高发阶段,应密切观察患者病情变化;大多于术后3 h及次日凌晨进行脂肪酶、淀粉酶、胆红素等指标的实验室检查<sup>[86-87]</sup>。

推荐意见:急症ERCP术后主要关注胆道梗阻的解除或缓解情况,并密切观察处理麻醉和操作的相关并发症。

推荐强度:B

证据等级:IV

#### ERCP 麻醉管理专家共识编写组名单:

执笔人:郭英(解放军总医院第一医学中心),李明阳(解放军总医院第一医学中心),薛富善(首都医科大学附属北京友谊医院),李博(海军军医大学附属长海医院),聂煌(空军军医大学第一附属医院)

负责人:米卫东(解放军总医院第一医学中心),令狐恩强(解放军总医院第一医学中心)

编写组成员(按姓氏笔画排序):王迎斌(兰州大学第二附属医院),卞金俊(海军军医大学第一附属医院),王拥军(首都医科大学附属北京友谊医院),王晓(四川大学华西医院),王震宇(天津市南开医院),令狐恩强(解放军总医院第一医学中心),米卫东(解放军总医院第一医学中心),江来(上海交通大学医学院附属新华医院),刘克玄(南方医科大学南方医院),刘学胜(安徽医科大学第一附属医院),齐峰(山东大学齐鲁医院),陈卫刚(石河子大学医学院第一附属医院),杨建军(郑州大学附属第一医院),李明阳(解放军总医院第一医学中心),张宗泽(武汉大学中南医院),宋建钢(上海中医药大学附属曙光医院),李洪(陆军军医大学第二附属医院),余剑波(天津市南开医院),宋雪松(吉林大学附属第一医院),李博(海军军医大学附属长海医院),张筱凤(浙江大学医学院附属杭州市第一人民医院),罗艳(上海交通大学附属瑞金医院),易斌(陆军军医大学西南医院),赵平(中国医科大学附属盛京医院),顾小萍(南京大学医学院附属鼓楼医院),郭英(解放军总医院第一医学中心),聂煌(空军军医大学第一附属医院),曹江北(解放军总医院第一医学中心),黄立宁(河北医科大学第二医院),董海龙(空军军医大学第一附属医院),靳三庆(中山大学附属第六医院),薛富善(首都医科大学附属北京友谊医院)

#### 参考文献:

- [1] 令狐恩强. 消化内镜学名词[M]. 北京:科学出版社, 2021. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-7157.2021.04.015.
- [2] 中华医学会消化内镜学分会ERCP学组, 中国医师协会消化医师分会胆胰学组, 国家消化系统疾病临床医学研究中心. 中国ERCP指南(2018版)[J]. 中华消化内镜杂志, 2018, 35(11): 777-813. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2018.11.001.
- [3] 李汛. 中国外科ERCP医师培训专家共识意见(2022版)[J]. 中华消化内镜杂志, 2022, 39(6): 421-429. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20220405-00235.
- [4] BARTON T H, PETERSEN B T, MERGENER K, et al. Quality indicators for endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. Am J Gastroenterol, 2006, 101(2): 892-897. DOI: 10.1016/j.gie.2006.02.019.
- [5] ADLER D G, LIEB J G, COHEN J, et al. Quality indicators for ERCP[J]. Gastrointest Endosc, 2015, 81(1): 54-66. DOI: 10.1016/j.gie.2014.07.056.
- [6] HOWELL S J, ABSALOM A R. Consensus guideline, Delphi methods, and evidence around anaesthetic technique for endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. Br J Anaesth, 2023, 131(4): 634-636. DOI: 10.1016/j.bja.2023.07.001.



- [7] GUYATT G H, OXMAN A D, VIST G E, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations[J]. *BMJ*, 2008, 336: 924 – 926. DOI: 10.1136/bmj.39489.470347. AD.
- [8] SHARMA V K, NGUYEN C C, CROWELL M D, et al. A national study of cardiopulmonary unplanned events after GI endoscopy[J]. *Gastrointest Endosc*, 2007, 66(1): 27 – 34. DOI: 10.1016/j.gie.2006.12.040.
- [9] ENESTVEDT B K, EISEN G M, HOLUB J, et al. Is the American Society of Anesthesiologists classification useful in risk stratification for endoscopic procedures? [J]. *Gastrointest Endosc*, 2013, 77(3): 464 – 471. DOI: 10.1016/j.gie.2012.11.039.
- [10] ASGE Standards of Practice Committee, ACOSTA R D, ABRAHAM N S, et al. The management of antithrombotic agents for patients undergoing GI endoscopy[J]. *Gastrointest Endosc*, 2016, 83(1): 3 – 16. DOI: 10.1016/j.gie.2015.09.035.
- [11] Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: an updated report by the American society of anesthesiologists task force on preoperative fasting and the Use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration[J]. *Anesthesiology*, 2017, 126(3): 376 – 393. DOI: 10.1097/ALN.0000000000001452.
- [12] GREEN S M, LEROY P L, ROBACK M G, et al. An international multidisciplinary consensus statement on fasting before procedural sedation in adults and children[J]. *Anesthesia*, 2020, 75: 374 – 385. DOI: 10.1111/anae.14892.
- [13] THOMPSON B F, ARGUEDAS M R, WILCOX C M. Antibiotic prophylaxis prior to endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with obstructive jaundice: is it worth the cost? [J]. *Aliment Pharmacol Ther*, 2002, 16(4): 727 – 734. DOI: 10.1046/j.1365-2036.2002.01209.x.
- [14] RAMSAY M A, SAVEGE T M, SIMPSON B R, et al. Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone [J]. *Br Med J*, 1974, 2(5920): 656 – 659. DOI: 10.1136/bmj.2.5920.656.
- [15] AZIMARAGHI O, BILAL M, AMORNYOTIN S, et al. Consensus guidelines for the perioperative management of patients undergoing endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. *Br J Anaesth*, 2023, 130(6): 763 – 772. DOI: 10.1016/j.bja.2023.03.012.
- [16] ONG W C, SANTOSH D, LAKHTAKIA S, et al. A randomized controlled trial on use of propofol alone versus propofol with midazolam, ketamine, and pentazocine “sedato-analgesic cocktail” for sedation during ERCP[J]. *Endoscopy*, 2007, 39(9): 807 – 812. DOI: 10.1055/s-2007-966725.
- [17] GOYAL R, HASNAIN S, MITTAL S, et al. A randomized, controlled trial to compare the efficacy and safety profile of a dexmedetomidine-ketamine combination with a propofol-fentanyl combination for ERCP[J]. *Gastrointest Endosc*, 2016, 83(5): 928 – 933. DOI: 10.1016/j.gie.2015.08.077.
- [18] DONG S A, GUO Y, LIU S S, et al. A randomized, controlled clinical trial comparing remimazolam to propofol when combined with alfentanil for sedation during ERCP procedures[J]. *J Clin Anesth*, 2023, 86: 111077. DOI: 10.1016/j.jclinane.2023.111077.
- [19] MAZANIKOW M, UDD M, KYLANPAA L, et al. Patient-controlled sedation with propofol and remifentanyl for ERCP: a randomized, controlled study[J]. *Gastrointest Endosc*, 2011, 73(2): 260 – 266. DOI: 10.1016/j.gie.2010.10.005.
- [20] GAN T J, BELANI K G, BERGESE S, et al. Fourth consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting [J]. *Anesth Analg*, 2020, 131(2): 411 – 448. DOI: 10.1213/ANE.0000000000004833.
- [21] GOTODA T, AKAMATSU T, ABE S, et al. Guidelines for sedation in gastroenterological endoscopy (second edition) [J]. *Dig Endosc*, 2021, 33(1): 21 – 53. DOI: 10.1111/den.13882.
- [22] QADEER M A, VARGO J J, DUMOT J A, et al. Capnographic monitoring of respiratory activity improves safety of sedation for endoscopic cholangiopancreatography and ultrasonography[J]. *Gastroenterology*, 2009, 136(5): 1568 – 1576. DOI: 10.1053/j.gastro.2009.02.004.
- [23] GOTODA T, OKADA H, HORI K, et al. Propofol sedation with a target-controlled infusion pump and bispectral index monitoring system in elderly patients during a complex upper endoscopy procedure [J]. *Gastrointest Endosc*, 2016, 83(4): 756 – 764. DOI: 10.1016/j.gie.2015.08.034.
- [24] COTTON P B, GARROW D A, GALLAGHER J, et al. Risk factors for complications after ERCP: a multivariate analysis of 11497 procedures over 12 years [J]. *Gastrointest Endosc*, 2009, 70(1): 80 – 88. DOI: 10.1016/j.gie.2008.10.039.
- [25] THIRUVENKATARAJAN V, SEKHAR V, WONG D T, et al. Effect of high-flow nasal oxygen on hypoxaemia during procedural sedation: a systematic review and meta-analysis [J]. *Anaesthesia*, 2023, 78(1): 81 – 92. DOI: 10.1111/anae.15845.
- [26] LEE C C, JU T R, LAI P C, et al. Should we use high-flow nasal cannula in patients receiving gastrointestinal endoscopies? critical appraisals through updated Meta-analyses with multiple methodologies and depiction of certainty of evidence [J]. *J Clin Med*, 2022, 11(13): 3860. DOI: 10.3390/jcm11133860.
- [27] SONI N, WILLIAMS P. Positive pressure ventilation: what is the real cost? [J]. *Br J Anaesth*, 2008, 101: 446 – 457. DOI: 10.1093/bja/aen240.
- [28] PINSKY M R. Cardiovascular issues in respiratory care[J]. *Chest*, 2005, 128: 592S – 597S. DOI: 10.1378/chest.128.5-suppl-2.592s.
- [29] WACHTENDORF L J, AZIMARAGHI O, SANTER P, et al. Association between intraoperative arterial hypotension and postoperative delirium after noncardiac surgery: a retrospective multicenter cohort study[J]. *Anesth Analg*, 2022, 134(4): 822 – 833. DOI: 10.1213/ANE.0000000000005739.
- [30] WHALIN M K, HALENDA K M, HAUSSEN D C, et al. Even small decreases in blood pressure during conscious sedation affect clinical outcome after stroke thrombectomy: an analysis of hemodynamic thresholds[J]. *Am J Neuroradiol*, 2017, 38(2): 294 – 298. DOI: 10.3174/ajnr.A4922.
- [31] SUDHEER P S, LOGAN S W, ATELEANU B, et al. Haemodynamic effects of the prone position: a comparison of propofol total intravenous and inhalation anaesthesia[J]. *Anaesthesia*, 2006, 61(2): 138 – 141. DOI: 10.1111/j.1365-2044.2005.04464x.
- [32] TERRUZZI V, RADAELLI F, MEUCCI G, et al. Is the supine position as safe and effective as the prone position for endoscopic retrograde cholangiopancreatography? A prospective randomized study

- [J]. *Endoscopy*, 2005, 37(12): 1211 – 1214. DOI: 10.1055/s-2005-870511.
- [33] SMITH Z L, MULLADY D K, LANG G D, et al. A randomized controlled trial evaluating general endotracheal anesthesia versus monitored anesthesia care and the incidence of sedation-related adverse events during ERCP in high-risk patients[J]. *Gastrointest Endosc*, 2019, 89(4): 855 – 862. DOI: 10.1016/j.gie.2018.09.001.
- [34] ALTHOFF F C, AGNIHOTRI A, GRABITZ S D, et al. Outcomes after endoscopic retrograde cholangiopancreatography with general anaesthesia versus sedation[J]. *Br J Anaesth*, 2021, 126(1): 191 – 200. DOI: 10.1016/j.bja.2020.08.057.
- [35] NEWMAN D H, AZER M M, PITETTI R D, et al. When is a patient safe for discharge after procedural sedation? The timing of adverse effect events in 1367 pediatric procedural sedations[J]. *Ann Emerg Med*, 2003, 42(5): 627 – 635. DOI: 10.1016/s0196-0646(03)00446-3.
- [36] Practice Guidelines for Moderate Procedural Sedation and Analgesia 2018: A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Moderate Procedural Sedation and Analgesia, the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, American College of Radiology, American Dental Association, American Society of Dentist Anesthesiologists, and Society of Interventional Radiology[J]. *Anesthesiology*, 2018, 128(3): 437 – 479. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002043.
- [37] DUMONCEAU J M, ANDRIULLI A, ELMUNZER B J, et al. Prophylaxis of post-ERCP pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline-pdated June 2014[J]. *Endoscopy*, 2014, 46(9): 799 – 815. DOI: 10.1055/s-0034-1377875.
- [38] KOCHAR B, AKSHINTALA V S, AFGHANI E, et al. Incidence, severity, and mortality of post-ERCP pancreatitis: a systematic review by using randomized, controlled trials[J]. *Gastrointest Endosc*, 2015, 81(1): 143 – 149. DOI: 10.1016/j.gie.2014.06.045.
- [39] ALDRETE J A, KROULIK D. A postanesthetic recovery score[J]. *Anesth Analg*, 1970, 49(6): 924 – 934.
- [40] TRAVIS A C, PIEVSKY D, SALTZMAN J R. Endoscopy in the elderly[J]. *Am J Gastroenterol*, 2012, 107(10): 1495 – 1501. DOI: 10.1038/ajg.2012.246.
- [41] NIEHAUS M, TEBBENJOHANNIS J. Electromagnetic interference in patients with implanted pacemakers or cardioverter-defibrillators[J]. *Heart*, 2001, 86(3): 246 – 248. DOI: 10.1136/heart.863.246.
- [42] 中华医学会麻醉学分会老年人麻醉与围术期管理学组, 国家老年疾病临床医学研究中心, 国家老年麻醉联盟. 中国老年患者围手术期麻醉管理指导意见(2020版)(一)[J]. *中华医学杂志*, 2020, 100(31): 2404 – 2415. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20200503-01409.
- [43] 王薇, 王昌理, 薄禄龙, 等. 《改善围手术期脑健康: 围手术期管理团队关键行动的专家共识》解读[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2021, 42(9): 897 – 900. DOI: 10.3760/cma.j.cn321761-20210512-00362.
- [44] EARLY Y 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. DOI: 10.1016/j.gie.2017.07.018.
- [45] TSAI T J, CHAN H H, LAI K H, et al. Gallbladder function predicts subsequent biliary complications in patients with common bile duct stones after endoscopic treatment? [J]. *BMC Gastroenterol*, 2018, 18(1): 32. DOI: 10.1186/s12876-018-0762-6.
- [46] 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. DOI: 10.1016/j.bj.2019.01.002.
- [47] BEHRENS A, KREUZMAYR A, MANNER H, et al. Acute sedation-associated complications in GI endoscopy (ProSed 2 Study): results from the prospective multicentre electronic registry of sedation-associated complications[J]. *Gut*, 2019, 68(3): 445 – 452. DOI: 10.1136/gutjnl-2015-311037.
- [48] GODOROJA-DIARTO D, CONSTANTIN A, MOLDOVAN C, et al. Efficacy and safety of deep sedation and anaesthesia for complex endoscopic procedures-a narrative review[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2022, 12(7): 1523. DOI: 10.3390/diagnostics12071523.
- [49] 张鹏鹏. 右美托咪定复合丙泊酚用于高龄患者 ERCP 术中的麻醉效果观察[J]. *甘肃医药*, 2019, 38(1): 34 – 35. DOI: 10.15975/j.cnki.gsy.2019.01.012.
- [50] BERZIN T M, SANAKA S, BARNETT S R, et al. A prospective assessment of sedation-related adverse events and patient and endoscopist satisfaction in ERCP with anesthesiologist-administered sedation[J]. *Gastrointest Endosc*, 2011, 73(4): 710 – 717. DOI: 10.1016/j.gie.2010.12.011.
- [51] 李悦, 朱康丽, 武晓丽. 经内镜逆行胰胆管造影术镇静/麻醉的临床研究进展[J]. *中华消化内镜杂志*, 2020, 37(1): 63 – 66. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2020.01.018.
- [52] 郭曲练, 程智刚, 胡浩. 麻醉后监测治疗专家共识[J]. *临床麻醉学杂志*, 2021, 37(1): 89 – 94. DOI: 10.12089/jca.2021.01.020.
- [53] BELCHER A W, LEUNG S, COHEN B, et al. Incidence of complications in the post-anesthesia care unit and associated healthcare utilization in patients undergoing non-cardiac surgery requiring neuromuscular blockade 2005 – 2013: a single center study[J]. *J Clin Anesth*, 2017, 43(9): 33 – 38. DOI: 10.1016/j.jclinane.2017.09.005.
- [54] DAY L W, LIN L, SOMSOUK M. Adverse events in older patients undergoing ERCP: a systematic review and meta-analysis[J]. *Endosc Int Open*, 2014, 2(1): E28 – E36. DOI: 10.1055/s-0034-1365281.
- [55] ZHANG D Y, ZHAI Y Q, ZHANG G J, et al. Safety and efficacy of therapeutic endoscopic retrograde cholangiopancreatography for patients over 90 years of age[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2022, 22(1): 50 – 55. DOI: 10.1111/ggi.14315.
- [56] IQBAL U, ANWAR H, KHAN M A, et al. Safety and efficacy of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in nonagenarians: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Dig Dis Sci*, 2022, 67(4): 1352 – 1361. DOI: 10.1007/s10620-021-06950-2.
- [57] 邓朝晖, 蒋丽蓉, 许春娣. 小儿经内镜逆行胰胆管造影术的临床应用[J]. *临床儿科杂志*, 2008, 26(4): 359 – 361. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3606.2008.04.027.
- [58] DUMONCEAU J M, GARCIA-FERNANDEZ F J, VERDUN F R, et al. Radiation protection in digestive endoscopy: European Society of digestive endoscopy (ESGE) Guideline[J]. *Endoscopy*, 2012,

- 44(4): 408–421. DOI: 10.1055/s-0031-1291791.
- [59] GIEFER M J, KOZAREK R A. Technical outcomes and complications of pediatric ERCP[J]. *Surg Endosc*, 2015, 29(12): 3543–3550. DOI: 10.1007/s00464-015-1.
- [60] 赵哲, 缪怡. 儿童无痛消化内镜诊疗的麻醉管理[J]. *中国实用儿科杂志*, 2022, 37(12): 919–924. DOI: 10.19538/j.ek2022120610.
- [61] 中国消化内镜诊疗镇静/麻醉操作技术规范[J]. *临床麻醉学杂志*, 2019, 35(1): 81–84. DOI: 10.12089/jca.2019.01.019.
- [62] 张海英. 不同麻醉方法行小儿胃镜检查术对儿童心理的影响[J]. *安徽医药*, 2007, 11(4): 362. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2007.04.049.
- [63] 郭城, 张琳. 无痛消化内镜在儿童消化道疾病诊治中的优势[J]. *中国实用儿科杂志*, 2018, 33(11): 825–828. DOI: 10.19538/j.ek2018110603.
- [64] IAN S, PETER K, ISABELLE M, et al. Perioperative fasting in adults and children; guidelines from the European Society of Anaesthesiology[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2011, 28(8): 556–569. DOI: 10.1097/EJA.0b013e3283495ba1.
- [65] FRYKHOLM P, SCHINDLER E, SÜMPELMANN R, et al. Preoperative fasting in children; review of existing guidelines and recent developments[J]. *Br J Anaesth*, 2018, 120(3): 469–474. DOI: 10.1016/j.bja.2017.11.080.
- [66] ISSA H, AL-HADDAD A, AL-SALEM A H. Diagnostic and therapeutic ERCP in the pediatric age group[J]. *Pediatr Surg Int*, 2007, 23(2): 111–116. DOI: 10.1007/s00383-006-1832-3.
- [67] JANG JY, YOON C H, KIM K M. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in pancreatic and biliary tract disease in Korean children[J]. *World J Gastroenterol*, 2010, 16(4): 490–495. DOI: 10.3748/wjg.v16.i4.490.
- [68] LAUREN H, KEVIN H, PETER D, et al. The safety and efficacy of therapeutic ERCP in the pediatric population performed by adult gastroenterologists[J]. *Dig Dis Sci*, 2013, 58(12): 3611–3619. DOI: 10.1007/s10620-013-2857-9.
- [69] 万兴丽, 苏绍玉, 唐军, 等. 早产儿出生后黄金小时体温集束化管理对入院体温及临床结局的影响[J]. *中国当代儿科杂志*, 2018, 20(8): 613–617. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2018.08.003.
- [70] 刘小颖, 吴新民. 围术期低体温[J]. *中华麻醉学杂志*, 2003, 23(9): 72–74. DOI: 10.3760/j.issn.0254-1416.2003.09.026.
- [71] QADEER M A, ROCIO L A, DUMOT J A, et al. Risk factors for hypoxemia during ambulatory gastrointestinal endoscopy in ASA I–II patients[J]. *Dig Dis Sci*, 2009, 54(5): 1035–1040. DOI: 10.1007/s10620-008-0452-2.
- [72] DHARIWAL A, PLEVRIS J N, LO N T, et al. Age, anemia, and obesity-associated oxygen desaturation during upper gastrointestinal endoscopy[J]. *Gastrointest Endosc*, 1992, 38(6): 684–688. DOI: 10.1016/s0016-5107(92)70564-1.
- [73] GOUDRA B G, SINGH P M, PENUGONDA L C, et al. Significantly reduced hypoxemic events in morbidly obese patients undergoing gastrointestinal endoscopy: predictors and practice effect[J]. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2014, 30(1): 71–77. DOI: 10.4103/0970-9185.125707.
- [74] CHIANG J K, LIN Y C, LU C M, et al. Snoring index and neck circumference as predictors of adult obstructive sleep apnea[J]. *Healthcare (Basel)*, 2022, 10(12): 1–9. DOI: 1.3390/healthcare10122543.
- [75] LI N, WU J, LU Y, et al. Predictive value of NoSAS questionnaire combined with the modified Mallampati grade for hypoxemia during routine sedation for gastrointestinal endoscopy[J]. *BMC Anesthesiol*, 2023, 23(1): 126. DOI: 10.1186/s12871-023-02075-3.
- [76] NIGHTINGALE C E, MARGARSON M P, 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[J]. *Anaesthesia*, 2015, 70(7): 859–876. DOI: 10.1111/anae.13101.
- [77] VARGO J J. Sedation in the bariatric patient[J]. *Gastrointest Endosc Clin N Am*, 2011, 21(2): 257–263. DOI: 10.1016/j.giec.2011.02.011.
- [78] SHAO L J, LIU S H, LIU F K, et al. Comparison of two supplement oxygen methods during gastroscopy with intravenous propofol anesthesia in obese patients: study protocol for a randomized controlled trial[J]. *Trials*, 2018, 19(1): 602. DOI: 10.1186/s13063-018-2994-2998.
- [79] GOUDRA B, GOUDA G, SINGH P M. Recent Developments in devices used for gastrointestinal endoscopy sedation[J]. *Clin Endosc*, 2021, 54(2): 182–192. DOI: 10.5946/ce.2020.057.
- [80] TURNBULL D. High-flow nasal oxygen, procedural sedation, and clinical governance[J]. *Minerva Anesthesiol*, 2022, 88(5): 407–410. DOI: 10.23736/s0375-9393.21.16078-x.
- [81] KANG S, LU J, ZHOU H M. Anesthetic strategy for obese patients during gastroscopy: deep sedation or conscious sedation? A prospective randomized controlled trial[J]. *J Anesth*, 2021, 35(4): 555–562. DOI: 10.1007/s00540-021-02951-7.
- [82] AMORNYOTIN S, LEELAKUSOLVONG S, CHALAYONNANWIN W, et al. Age-dependent safety analysis of propofol-based deep sedation for ERCP and EUS procedures at an endoscopy training center in a developing country[J]. *Clin Exp Gastroenterol*, 2012, 5: 123–128. DOI: 10.2147/CEG.S31275.
- [83] 张凯, 闫军. 急性梗阻性化脓性胆管炎诊疗的研究进展[J]. *临床与病理杂志*, 2020, 40(7): 1902–1907. DOI: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.07.044.
- [84] EVANS L, RHODES A, ALHAZZANI W, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021[J]. *Intensive Care Med*, 2021, 47(11): 1181–1247. DOI: 10.1007/s00134-021-06506-y.
- [85] 李鹏, 王拥军, 王文海. 中国 ERCP 指南(2018 版)[J]. *中国医刊*, 2018, 53(11): 1185–1215. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1070.2018.11.001.
- [86] FREEMAN M L, NELSON D B, SHERMAN S, et al. Complication of endoscopic biliary sphincterotomy[J]. *N Engl J Med*, 1996, 335(13): 909–918. DOI: 10.1056/NEJM199609263351301.
- [87] IKEUCHI N, ITOI T, GOTODA T, et al. Feasibility of non-anesthesiologist-administered propofol sedation for emergency endoscopic retrograde cholangiopancreatography[J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2015; 685476. DOI: 10.1155/2015/685476.

(收稿日期: 2025-03-31)

(本文编辑: 谢彦菊)