

· 综述 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.08.033

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20250718.1921.002\(2025-07-21\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20250718.1921.002(2025-07-21))

去阿片化麻醉在舒适化诊疗中应用的研究进展^{*}

王浩辰¹,关英超²,王晓东^{1,2△}

(1.滨州医学院第二临床医学院,山东烟台 264000;2.山东大学附属威海市立医院麻醉科,山东威海 264200)

[摘要] 舒适化诊疗旨在保障患者安全舒适地接受医学检查与治疗,其传统麻醉方案常依赖阿片类药物,但后者易引发呼吸抑制、低血压、低氧血症等风险。去阿片化麻醉(OFA)作为一种多模式策略,通过联合非阿片类药物(如艾司氯胺酮、右美托咪定、利多卡因)及技术(如表面麻醉、区域阻滞),明显降低了阿片类药物相关不良反应。该文系统综述了OFA在无痛胃肠镜、经内镜逆行性胰胆管造影术、支气管镜及人流等舒适化诊疗中的应用进展。

[关键词] 去阿片化麻醉;舒适化诊疗;呼吸抑制;低血压;艾司氯胺酮;右美托咪定

[中图法分类号] R614

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2025)08-1952-06

Research progress on the application of opioid-free anesthesia in comfortable diagnosis and treatment^{*}

WANG Haochen¹,GUAN Yingchao²,WANG Xiaodong^{1,2△}

(1. The Second School of Clinical Medicine,Binzhou Medical University,Yantai,Shandong 264000,China;2. Department of Anesthesiology,Weihai Municipal Hospital Affiliated to Shandong University,Weihai,Shandong 264200,China)

[Abstract] Comfortable diagnosis and treatment aims to ensure that patients can receive medical examinations and treatments safely and comfortably. The traditional anesthesia plan often relies on opioid, but the latter is prone to cause risks such as respiratory depression, hypotension, and hypoxemia. Opioid-free anesthesia (OFA), as a multimodal strategy, significantly reduces opioid-related adverse reactions by combining non-opioid drugs (such as esketamine, dexmedetomidine, lidocaine) and techniques (such as surface anesthesia, regional block). This article systematically reviews the application progress of OFA in comfortable diagnosis and treatment such as painless gastroscopy and colonoscopy, endoscopic retrograde cholangiopancreatography, bronchoscopy and induced abortion.

[Key words] opioid-free anesthesia;comfort diagnostic and treatment;respiratory depression;hypotension;esketamine;dexmedetomidine

舒适化诊疗是指患者在安全、舒适的状态下接受医学检查和治疗^[1],包括无痛胃肠镜、无痛人流、无痛支气管镜等^[2]。近年来舒适化诊疗技术不断进步,其普及率在全国不断提高。随着患者对各项诊疗的舒适化需求日益增加^[3],进一步提高舒适化诊疗麻醉方式的安全性成为麻醉医生面临的又一难题。

诊疗性操作的镇静与麻醉由麻醉医生主导,是舒适化诊疗的主要内容^[4]。相对于传统的手术室麻醉,舒适化诊疗大多要求麻醉医生在手术室外使用麻醉药品,这不可避免地带来了环境和药物两方面的挑战。手术室外麻醉环境和条件相对受限的特点使手术室外麻醉的管理工作更为困难,危险性更高^[5]。此

外,阿片类药物具有强效的镇痛作用,与苯二氮草类药物联合应用是手术室外麻醉静脉镇痛、镇静的主要方式^[6],但也存在呼吸抑制、循环抑制、恶心呕吐、成瘾性等不良反应^[7]。因此,去阿片化麻醉(oxytocin-free anesthesia,OFA)在舒适化诊疗麻醉领域中日益得到关注。

OFA 是一种结合多种非阿片类药物和/或技术的多模式麻醉策略^[8],最早于 2017 年被系统性描述分析,旨在提供有效镇痛的同时降低和避免阿片类药物所造成的不良反应的发生,减少围手术期阿片类药物的应用和术后阿片类药物的流动^[9]。OFA 应用于舒适化诊疗有减少呼吸循环抑制等诸多益处,但也存

* 基金项目:山东省首批医药卫生重点学科项目(鲁卫科教字[2022]3号)。 △ 通信作者,E-mail:wxd1982819@126.com。

在缺少一定的镇痛强度、需要考虑多种类用药时多种不良反应等争议^[10]。本文就 OFA 在舒适化诊疗中的研究进展做一综述。

1 OFA 可行性分析及常用药物与技术简介

阿片类药物镇痛效果出色，在手术室外麻醉中被广泛应用。2023 年诊疗性操作的镇静与麻醉方案指导意见在各项诊疗性操作的中、深度镇静麻醉方案中均推荐了阿片类药物的应用，但也着重表明应警惕阿片类药物呼吸抑制等不良反应^[11-13]。在近年研究中，多模式镇痛扩展了平衡麻醉的概念，许多非阿片类镇痛药物和镇痛技术可针对不同神经解剖回路和多种神经生理机制减少伤害性刺激的产生，从而达到 OFA 的作用^[14]。

OFA 可通过非阿片类药物和有创镇痛技术实现。目前常用的有创镇痛技术包括椎管内麻醉、伤口局部浸润和外周区域阻滞麻醉等^[15]，其镇痛效果明显，已在临床中广泛应用。可部分替代阿片类药物功能的非阿片类药物有 N-甲基-D-天冬氨酸受体拮抗药物、中枢性 α 受体激动剂、血管活性药物、非甾体抗炎药、局部麻醉药等^[16]。需要注意的是，OFA 强调多种药物联合使用，近几年多采用艾司氯胺酮、右美托咪定、利多卡因等^[17]。

艾司氯胺酮是一种非竞争性 N-甲基-D-天冬氨酸受体拮抗剂，且对循环和呼吸的影响较小^[18]。右美托咪定是一种 α_2 肾上腺素受体激动剂，具有镇静、镇痛、抗焦虑、抗交感神经的作用。相比于其他麻醉药物，右美托咪定没有明显的呼吸循环抑制作用，且与其他麻醉药配伍可明显减少镇静镇痛药物的用量^[19]。利多卡因作为酰胺类局部麻醉药，最早于 1951 年被发现静脉注射时具有镇痛效应^[20]。在一项关于无痛人流的研究中发现，静脉注射利多卡因不仅将阿芬太尼抑制无痛人流的体动反应所需的 95% 有效剂量 [(effective dose, ED) 95] 从 8.24 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 降低至 6.55 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，同时减少了静脉注射痛的发生，缓解了术后短期急性疼痛^[21]。

OFA 在各项外科手术中均表现出可靠的应用效果^[22]。但目前尚未有不同舒适化诊疗中应用 OFA 的规范或指南，其实施方案尚处于探索阶段。

2 OFA 在舒适化诊疗中的应用

2.1 OFA 在无痛胃肠镜中的应用

无痛胃肠镜指应用麻醉药物使患者在麻醉状态下接受胃肠镜检查和治疗^[23]，常用的麻醉方式为监测下麻醉。呼吸抑制为我国监测下麻醉在结肠镜应用中的最大风险，发生率高达 13.4%^[24]。

艾司氯胺酮对呼吸循环的影响小，在镇静、镇痛和麻醉方面具有协同作用，在无痛胃肠镜的使用中备受青睐^[23]。张忠其等^[25]研究发现，丙泊酚复合 0.3

mg/kg 艾司氯胺酮时，抑制患者胃镜置入反应的艾司氯胺酮的 ED50、ED95 分别为 1.691、2.032 mg/kg ，此方案中丙泊酚用量明显少于单用丙泊酚时的用量，患者苏醒质量更高，无明显不良反应。说明艾司氯胺酮在无痛胃镜的应用中具有安全性，可提供令人满意的镇痛镇静效果。ZHAN 等^[26]在无痛胃镜操作中分别使用 0.05、0.10、0.20 mg/kg 的艾司氯胺酮复合丙泊酚，结果使用 0.10、0.20 mg/kg 艾司氯胺酮时分别减少了 13.92% 和 18.76% 的丙泊酚用量，缩短了诱导时间，降低了内镜检查期间咳嗽和身体运动的发生率。两项研究均表明，亚麻醉剂量的艾司氯胺酮复合丙泊酚在无痛内镜中安全、有效。赵克非等^[27]研究发现，在结肠镜检查中采用 0.25 mg/kg 的艾司氯胺酮复合环泊酚诱导时，艾司氯胺酮与舒芬太尼诱导时间、完全清醒时间、麻醉成功率和苏醒质量相近，且呼吸抑制和低血压的发生率更低，环泊酚用量更少。说明 OFA 方案在无痛肠镜的应用中优势明显，在保证麻醉效果的同时比阿片类药物更加安全。

不仅是普通患者，应用艾司氯胺酮的 OFA 方案还在特殊患者的无痛内镜诊疗中显现出了明显优势。有研究在肥胖患者的无痛胃镜检查中采用 0.25 mg/kg 艾司氯胺酮复合丙泊酚的 OFA 方案，结果显示 OFA 方案低氧血症、低血压、心动过缓发生率明显低于丙泊酚，表明了艾司氯胺酮在无痛胃镜中应用具有更高的安全性^[28]。儿童对于胃镜舒适化、安全性的要求更高。针对儿童不耐受缺氧等特点，应用 OFA 方案成为麻醉医生的选择之一。SU 等^[29]研究发现，当丙泊酚的剂量为 3.0 mg/kg 时，0.143 mg/kg 的艾司氯胺酮在儿童无痛胃镜检查中安全、有效，未发生呼吸暂停，在保证儿童心肺稳定性的同时，减少了丙泊酚注射痛的发生，证明了 OFA 方案安全、有效，能加强儿童胃镜检查的舒适性。以上研究说明不同类型舒适化诊疗患者采用 OFA 方案时，都具有更好的安全性和舒适性。

除新药外，表面麻醉是 OFA 方案中重要的一环，采用表面麻醉可以明显提高安全性。《中国消化内镜诊疗镇静/麻醉的专家共识》指出，表面麻醉可以有效抑制咽反射，利于内镜操作的同时减少了静脉药物的使用^[30]。有研究人员对比了表面麻醉复合丙泊酚的 OFA 方案和芬太尼复合丙泊酚的传统麻醉方案，探讨二者在无痛胃镜中的应用效果，结果显示 OFA 方案镇痛效果明显更强，且低氧血症和呛咳等不良反应的发生率明显更低^[31]。

因此，在与阿片类药物的无痛内镜麻醉方案的对比下，OFA 方案具有更高的安全性，在提供满意的麻醉效果的同时表现出了呼吸循环的稳定性，故 OFA 方案在无痛内镜的麻醉中值得应用推广。

2.2 OFA 在经内镜逆行性胰胆管造影术(endooscopic retrograde cholangio-pancreatography, ERCP)中的应用

ERCP 作为胃肠道最复杂的内镜检查, 尚缺少合适的麻醉方案共识^[32]。传统的 ERCP 麻醉方案是丙泊酚复合阿片类药物, 此方案可提供令人满意的镇静效果, 但也增加了术中血流动力学不稳定、呼吸抑制等不良事件的风险^[33]。目前, 国内外对于 ERCP 的麻醉方案研究多集中于艾司氯胺酮或右美托咪定复合丙泊酚的麻醉效果。

艾司氯胺酮的研发极大地促进了 OFA 方案在舒适化诊疗中的应用。BAHARAMI 等^[34]研究了艾司氯胺酮复合丙泊酚麻醉方案在 ERCP 中的应用效果, 结果表明其呼吸暂停的发生率低, 但镇痛效果明显低于复合传统阿片类药物的麻醉方案。还有研究探讨了低剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚相较于传统的阿芬太尼复合丙泊酚的麻醉效果, 结果显示相较于阿芬太尼, 艾司氯胺酮在使用过程中的丙泊酚用量更少, 呼吸暂停事件减少了 33%, 且不影响术后复苏时间, 二者术后不良反应发生率比较差异无统计学意义($P > 0.05$)^[32]。这一结论同样被其他研究^[35-37]证实。说明应用低剂量艾司氯胺酮的 OFA 方案在 ERCP 的应用效果优于传统复合阿片类药物麻醉方案, 且不会产生艾司氯胺酮的拟精神反应。也进一步说明近年来临床新药的不断研究突破提升了 OFA 实施的优势, 促进了 OFA 研究的发展。

同样, 右美托咪定的应用使得 ERCP 的麻醉更加安全可靠。李其沛等^[38]对比了右美托咪定和舒芬太尼用于老年患者 ERCP 麻醉时的效果, 结果显示, 在呼吸稳定性方面, 右美托咪定的低氧血症发生率降低了 20%, 气道干预率降低了 37%, 低血压发生率降低了 26%。表明应用右美托咪定的 OFA 方案在呼吸循环方面具有更高的安全性, 在保证镇静深度的同时保障了老年患者 ERCP 的安全性和舒适性。SUN 等^[39]研究发现, 相较于单纯使用丙泊酚, 右美托咪定在老年人 ERCP 麻醉方案中应用的术后认知功能障碍发生率降低了 22.5%, 且明显提高了术中平均动脉压, 保证了老年患者的循环稳定性。

因此, 在 ERCP 的麻醉中, 应用 OFA 方案相较于应用阿片类药物的传统麻醉方案在呼吸循环方面具有更高的安全性, 也避免了阿片类药物呼吸循环抑制的缺陷。

2.3 OFA 在无痛支气管镜检查中的应用

纤维支气管镜检查是一项侵入性检查, 会对咽喉部产生较大刺激, 不仅使患者产生生理、心理上的不适, 还会导致呛咳、支气管痉挛等不良反应发生^[40]。无痛支气管镜是使患者在一定的镇静下保持自主呼

吸的支气管镜检查, 能改善患者的就医体验, 为术者提供便于操作条件的同时降低呛咳、支气管痉挛等不良反应的发生率^[41], 推动舒适化诊疗的发展。

TOSUN 等^[42]研究发现, 在儿童支气管镜检查中, 艾司氯胺酮替代芬太尼作为麻醉辅助用药, 在诱导后 1 min 内追加丙泊酚的次数与术中儿童发生躁动的次数均明显减少, 但艾司氯胺酮的咳嗽、头晕、呕吐等并发症发生率明显高于芬太尼。表明艾司氯胺酮作为麻醉辅助用药在维持术中呼吸循环稳定方面表现优异, 镇静深度更深, 但相应的术后并发症发生率也更高, 会增加检查难度。而随着新药的研发, 艾司氯胺酮在替代舒芬太尼时展现出了更高的安全性和舒适性。张影^[43]采用艾司氯胺酮对比舒芬太尼、复合丙泊酚在无痛支气管镜中的麻醉效果, 结果表明艾司氯胺酮的血流动力学更稳定, 麻醉清醒时间更短, 且不良反应发生率更低。姬丽婷等^[44]研究表明, 艾司氯胺酮的低氧血症发生率明显低于舒芬太尼, 艾司氯胺酮还可减少老年患者术中缺氧的发生, 缩短复苏时间, 并维持更稳定的血流动力学, 改善早期认知功能。同年, 一项关于儿童气管镜麻醉方案的研究发现, 亚麻醉剂量的艾司氯胺酮不仅明显减少了丙泊酚和阿片类药物用量, 还在呼吸保护方面展现出了明显的优势^[45]。以上研究不仅证明了艾司氯胺酮的拟交感与舒张支气管的作用^[46], 还在保留自主呼吸的麻醉中具有明显优势, 且在老年人和儿童中更加明显。OFA 方案在理论上不会发生阿片类药物呼吸循环抑制、恶心呕吐等不良反应, 因此应用艾司氯胺酮的 OFA 方案在无痛支气管镜中也表现出了更高的安全性、更好的舒适性。

在无痛支气管镜的研究中, 右美托咪定也显示出较高的安全性。张进等^[47]研究表明, 应用右美托咪定的患儿术中不良反应发生率(40%, 23/58)低于对照组(52%, 31/60)。还有研究比较了无痛支气管镜检查中右美托咪定复合瑞马唑仑与单用丙泊酚、单用瑞马唑仑的麻醉效果, 结果显示右美托咪定复合瑞马唑仑的 OFA 方案安全、有效^[48], 但缺乏与阿片类药物的对比, 今后仍需要更多的相关研究来佐证这一观点。

因此, OFA 方案对于循环呼吸的保护进一步提高了无痛支气管镜检查的安全, 在各类患者中均表现出了安全优势, 极大地推动了舒适化诊疗的发展和应用。

2.4 OFA 在无痛人流中的应用

人流是的主要避孕方式之一, 以往人流手术常不实施麻醉, 这使大部分患者在手术时疼痛难忍, 且人流综合征的发生率较高。为了解除患者的痛苦, 出现了静脉麻醉下的无痛人流手术^[49]。无痛人流的常规

麻醉方式为阿片类药物复合丙泊酚,但会加重呼吸抑制,在提供足够镇静深度的同时产生呼吸循环抑制^[50]。

艾司氯胺酮应用于无痛人流时,不仅保证了安全性,还提高了患者的舒适性。有研究发现,艾司氯胺酮相较于传统麻醉方案明显降低了术后焦虑的发生率^[51]。还有研究比较了 0.20、0.25、0.30 mg/kg 艾司氯胺酮与 1 μg/kg 芬太尼复合丙泊酚在无痛人流中的麻醉效果,结果显示艾司氯胺酮 3 种浓度均无血压降低事件的发生,而使用芬太尼的血压降低发生率高达 20.0%,且艾司氯胺酮的缺氧发生率较芬太尼降低 8.7%^[52]。因此,OFA 方案避免了阿片类药物的不良反应,尤其是减少了呼吸循环的抑制,保障了无痛人流的安全。此外,艾司氯胺酮减轻了抑郁,提高了患者的术后恢复质量,推进了舒适化诊疗的发展。

目前,右美托咪定替代阿片类药物可提供更高的安全性。黄俊明等^[53]研究表明,相较于瑞芬太尼,应用右美托咪定时,无痛人流中丙泊酚用量与不良反应的发生率明显降低,对呼吸循环的抑制作用减弱。WU 等^[54]研究也表明右美托咪定复合丙泊酚相对于传统的麻醉方案在无痛人流中表现出更低的不良反应发生率。

3 OFA 在舒适化诊疗中应用的局限性

OFA 方案相对于传统阿片类药物方案优势明显,但仍然存在局限性。(1)OFA 方案中枢性镇痛作用较差,镇痛效度无法量化。疼痛是第五大生命体征,伤害感受输入中枢神经系统会引起中枢敏感化,导致急性和持续性术后疼痛伤害,而阿片类药物可通过阻断疼痛在中枢的产生从而抑制伤害性刺激^[55]。(2)缺少 OFA 在舒适化诊疗中应用的共识^[8]。临床实践中这需要麻醉医生凭借自身经验判断,进一步增大了 OFA 方案在舒适化诊疗中实施的风险。(3)在舒适化诊疗的研究中,OFA 方案因其药物多样化,须充分考虑各种药物特有的不良反应。多种药物综合使用时,会导致不良反应叠加,增加了风险^[22]。

4 总 结

OFA 方案在复合多种镇痛技术和药物的基础上,避免了阿片类药物的不良反应,在现代医学表现出了优良的麻醉效果和更高的安全性。舒适化诊疗的基础是无痛治疗,麻醉科作为舒适化诊疗的主导学科,在诊疗过程中应保障患者的安全,提高诊疗过程的舒适性和安全性^[56]。

参考文献

- [1] 秦再生. Narcotrend 的临床应用与舒适化医疗[J]. 实用医学杂志, 2014, 30(23): 3714-3715.
- [2] 徐礼鲜. 舒适化医疗是主导未来麻醉学科发展的方向吗? [J]. 医学争鸣, 2012, 3(2): 18-20.
- [3] 中华医学会麻醉学分会诊疗性操作的镇静与麻醉方案指导意见工作组. 诊疗性操作的镇静与麻醉方案指导意见(二)[J]. 中华麻醉学杂志, 2023, 43(6): 648-657.
- [4] 中华医学会麻醉学分会诊疗性操作的镇静与麻醉方案指导意见工作组. 诊疗性操作的镇静与麻醉方案指导意见(一)[J]. 中华麻醉学杂志, 2023, 43(6): 641-647.
- [5] 邓小明. 现代麻醉学[M]. 5 版. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- [6] 刘进. 麻醉学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2024.
- [7] 夏明, 徐建国. 去阿片化麻醉与镇痛的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2020, 36(9): 920-922.
- [8] WARD B F, STEWART M W. Opioid-free anesthesia[J]. J Perianesth Nurs, 2021, 36(5): 597-598.
- [9] WICK E C, GRANT M C, WU C L. Postoperative multimodal analgesia pain management with nonopioid analgesics and techniques: a review[J]. JAMA Surg, 2017, 152(7): 691-697.
- [10] CHIA P A, CANNESSON M, BUI C C M. Opioid free anesthesia: feasible? [J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2020, 33(4): 512-517.
- [11] 中华医学会麻醉学分会诊疗性操作的镇静与麻醉方案指导意见工作组. 诊疗性操作的镇静与麻醉方案指导意见(三)[J]. 中华麻醉学杂志, 2023, 43(6): 658-664.
- [12] 中华医学会麻醉学分会诊疗性操作的镇静与麻醉方案指导意见工作组. 诊疗性操作的镇静与麻醉方案指导意见(四)[J]. 中华麻醉学杂志, 2023, 43(6): 665-669.
- [13] 中华医学会麻醉学分会诊疗性操作的镇静与麻醉方案指导意见工作组. 诊疗性操作的镇静与麻醉方案指导意见(五)[J]. 中华麻醉学杂志, 2023, 43(6): 670-675.
- [14] EGAN T D. Are opioids indispensable for general anaesthesia? [J]. Br J Anaesth, 2019, 122(6): e127-135.
- [15] 丁新耘, 陈聪敏, 张晓慧, 等. 无阿片麻醉及其在妇科手术中的研究现状[J]. 中国临床药理学杂志, 2023, 39(10): 1495-1499.
- [16] MACINTYRE P E. Current issues in the use of opioids for the management of postoperative pain: a review[J]. JAMA Surg, 2022, 157(2): 158-166.

- [17] 邓东香,林冠文,王道杰,等. 无阿片化麻醉临床应用的研究进展[J]. 重庆医学,2024,53(19):3018-3023.
- [18] 杨春,刘寒玉,刘存明. 艾司氯胺酮的临床应用进展[J]. 临床麻醉学杂志,2023,39(4):414-417.
- [19] 宋一凡,江林昊,杨谦梓,等. 右美托咪定的中枢神经作用机制研究进展[J]. 上海交通大学学报(医学版),2024,44(5):626-634.
- [20] 叶茂,徐艳,林海明,等. 持续静脉输注利多卡因用于术后镇痛的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志,2022,38(9):980-983.
- [21] 金黎丹,林素凤,邢力,等. 静脉注射利多卡因对丙泊酚麻醉下阿芬太尼抑制人流手术患者体动反应的半数有效剂量的影响[J]. 中国现代应用药学,2022,39(13):1744-1749.
- [22] FENG C, XU Y, CHEN S, et al. Opioid-free anaesthesia reduces postoperative nausea and vomiting after thoracoscopic lung resection: a randomised controlled trial[J]. Br J Anaesth, 2024, 132(2): 267-276.
- [23] 韩丽雪,温振忠. 无痛胃肠镜静脉麻醉镇静方法的研究进展[J]. 中国医药指南,2024,22(23):74-77.
- [24] 封莉莉,韩文军,柏愚,等. 结肠镜检查中监测下麻醉的应用进展[J]. 胃肠病学和肝病学杂志,2019,28(5):577-580.
- [25] 张忠其,许亚菲,张艳静,等. 丙泊酚复合小剂量艾司氯胺酮抑制胃镜置入反应的有效剂量[J]. 临床麻醉学杂志,2021,37(9):949-952.
- [26] ZHAN Y, LIANG S, YANG Z, et al. Efficacy and safety of subanesthetic doses of esketamine combined with propofol in painless gastrointestinal endoscopy: a prospective, double-blind, randomized controlled trial[J]. BMC Gastroenterol, 2022, 22(1): 391.
- [27] 赵克非,王超. 环泊酚复合艾司氯胺酮在无痛结肠镜去阿片化麻醉的临床效果观察[J]. 北京医学,2023,45(11):962-966.
- [28] ZHENG L, WANG Y, MA Q, et al. Efficacy and safety of a subanesthetic dose of esketamine combined with propofol in patients with obesity undergoing painless gastroscopy: a prospective, double-blind, randomized controlled trial[J]. Drug Des Devel Ther, 2023, 17: 1347-1356.
- [29] SU M, ZHU Y, LIU S, et al. Median effective dose (ED50) of esketamine combined with propofol for children to inhibit response of gastroscope insertion[J]. BMC Anesthesiol, 2023, 23(1): 240.
- [30] 李兆申,邓小明,孙涛,等. 中国消化内镜诊疗镇静/麻醉专家共识意见[J]. 中国实用内科杂志,2014,34(8):756-764.
- [31] 付维霞,王兰,黎丽娟,等. 丙泊酚复合表面麻醉在无痛胃镜中的应用[J]. 中国继续医学教育,2021,13(29):178-181.
- [32] EBERL S, KOERS L, VAN HOOFT J, et al. The effectiveness of a low-dose esketamine versus an alfentanil adjunct to propofol sedation during endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a randomised controlled multicentre trial[J]. Eur J Anaesthesiol, 2020, 37(5): 394-401.
- [33] 中华医学会消化内镜学分会麻醉协作组. 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.
- [34] BAHRAMI G F, AMRI P, SHOKRI J, et al. Sedative and analgesic effects of propofol-fentanyl versus propofol-ketamine during endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a double-blind randomized clinical trial [J]. Anesth Pain Med, 2016, 6(5): e39835.
- [35] 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.
- [36] 赵琪,孟紫荆,李德明,等. 艾司氯胺酮与丙泊酚在内镜逆行胰胆管造影术静脉麻醉中的应用对比[J]. 中国新药与临床杂志,2022,41(8):474-478.
- [37] 崔波,汪海涛,王超,等. 小剂量艾司氯胺酮复合环泊酚用于老年患者内镜下逆行胰胆管造影术的效果[J]. 临床麻醉学杂志,2023,39(3):266-269.
- [38] 李其沛,罗欣,袁玉静,等. 右美托咪定和舒芬太尼复合丙泊酚用于老年患者内镜逆行胰胆管造影术深度镇静的比较[J]. 临床麻醉学杂志,2023,39(12):1282-1286.
- [39] SUN Z, SHI J, LIU C, et al. The effect of low-dose dexmedetomidine on perioperative neurocognitive dysfunction in elderly patients undergoing endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP): a randomized, controlled, double-blind trial [J]. Drug Des Devel Ther,

- 2024;18:3715-3725.
- [40] 吕婷敏,彭祝丁,唐镇宇,等. 亚麻醉剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚-瑞芬太尼在老年患者纤维支气管镜检查术中的应用[J]. 临床麻醉学杂志, 2022,38(12):1264-1268.
- [41] GOUDRA B G,SINGH P M,BORLE A,et al. Anesthesia for advanced bronchoscopic procedures: state-of-the-art review [J]. Lung, 2015, 193(4):453-465.
- [42] TOSUN Z,AKSU R,GULER G,et al. Propofol-ketamine vs. propofol-fentanyl for sedation during pediatric upper gastrointestinal endoscopy[J]. Paediatr Anaesth, 2007, 17 (10): 983-988.
- [43] 张影. 观察艾司氯胺酮联合丙泊酚用于无痛支气管镜检查麻醉的安全性及有效性[J]. 外科研究与新技术, 2022,11(3):179-182.
- [44] 姬丽婷,郑群燕,杨淑芬,等. 小剂量艾司氯胺酮对老年无痛纤维支气管镜检查的麻醉效果和早期认知功能的影响[J]. 全科医学临床与教育, 2023,21(7):615-618.
- [45] ZHONG Y,JIANG M,WANG Y,et al. Evaluating efficacy and safety of sub-anesthetic dose esketamine as an adjuvant to propofol/remifentanil analgosedation and spontaneous respiration for children flexible fiberoptic bronchoscopy: a prospective, double-blinded, randomized, and placebo-controlled clinical trial [J]. Front Pharmacol, 2023,14:1184663.
- [46] NIE J,CHEN W,JIA Y,et al. Comparison of remifentanil and esketamine in combination with propofol for patient sedation during fiberoptic bronchoscopy[J]. BMC Pulm Med, 2023, 23(1):254.
- [47] 张进,刘杰波,曾芬娜,等. 盐酸右美托咪定联合咪达唑仑在儿童纤维支气管镜检查中的安全性和有效性:前瞻性随机对照研究[J]. 中国当代儿科杂志, 2021,23(10):981-986.
- [48] GAO S,WANG T,CAO L,et al. Clinical effects of remimazolam alone or in combination with dexmedetomidine in patients receiving bronchoscopy and influences on postoperative cognitive function: a randomized-controlled trial [J]. Int J Clin Pharm, 2023,45(1):137-145.
- [49] 古凯英. 无痛人流的临床分析[J]. 中国临床实用医学, 2010,4(1):180-181.
- [50] 李毓,邢群智,韩学昌. 右美托咪定与丙泊酚用于门诊无痛人流术中麻醉效果的分析[J]. 中国现代医学杂志, 2013,23(18):84-87.
- [51] 高长胜,黄符香,李永乐. 艾司氯胺酮静注在人工流产术中的应用效果观察[J]. 山东医药, 2022,62(11):56-58.
- [52] CHEN J,ZOU X,HU B,et al. Effect of different doses of esketamine compared with fentanyl combined with propofol on hypotension in patients undergoing painless abortion surgery:a prospective, randomized, double-blind controlled clinical trial [J]. BMC Anesthesiol, 2022,22(1):305.
- [53] 黄俊明,刘莹莹. 盐酸右美托咪定注射液复合丙泊酚注射液用于无痛人流的麻醉效果分析[J]. 海峡药学, 2019,31(12):178-180.
- [54] WU J,HAN Y,YANG L,et al. Analysis on the effect of intravenous anesthesia with dexmedetomidine and propofol combined with seaweed polysaccharides on hemodynamics and analgesia in pregnant females undergoing painless induced abortion[J]. Pak J Pharm Sci, 2021,34 (3):1249-1254.
- [55] FEENSTRA M L,JANSEN S,ESHUIS W J,et al. Opioid-free anesthesia: a systematic review and meta-analysis[J]. J Clin Anesth, 2023,90: 111215.
- [56] 陈宇,熊利泽. 努力成为舒适化医疗的主导学科[J]. 中华麻醉学杂志, 2018,38(4):385-386.

(收稿日期:2024-12-28 修回日期:2025-03-28)

(编辑:袁皓伟)