

日间妇科宫腔手术静脉麻醉用药的研究进展

张聪慧¹, 梁伟东^{1,2*}

¹赣南医科大学第一临床医学院, 江西 赣州

²赣南医科大学第一附属医院麻醉手术中心, 江西 赣州

收稿日期: 2026年3月17日; 录用日期: 2026年4月11日; 发布日期: 2026年4月21日

摘要

日间妇科宫腔手术因其微创、高效的特点, 对麻醉管理提出了快速、安全、舒适且恢复迅速的高标准要求。麻醉方案的成功关键在于镇静、镇痛与辅助用药的精准选择与协同优化, 以平衡手术安全、患者舒适度和术后快速周转。本文旨在系统综述适用于此类手术的麻醉药物选择策略, 重点分析以丙泊酚、瑞马唑仑、环泊酚为代表的新型镇静药, 以芬太尼、阿芬太尼、瑞芬太尼为代表的阿片类镇痛药, 以及昂丹司琼、右美托咪定等辅助用药的药理学特性、临床优势与潜在风险。通过综合比较不同药物麻醉效能、术后恢复质量及对术后恶心呕吐、疼痛等并发症的预防效果, 为构建个体化、精准化的日间妇科短小手术麻醉方案提供循证依据与实践指导。

关键词

日间手术, 妇科宫腔手术, 镇静药物, 镇痛药物

Research Progress of Intravenous Anesthesia Drugs in Day-Case Gynecological Hysteroscopic Surgery

Conghui Zhang¹, Weidong Liang^{1,2*}

¹The First Clinical Medical College, Gannan Medical University, Ganzhou Jiangxi

²Anesthesia and Operation Center, The First Affiliated Hospital of Gannan Medical University, Ganzhou Jiangxi

Received: March 17, 2026; accepted: April 11, 2026; published: April 21, 2026

*通讯作者。

文章引用: 张聪慧, 梁伟东. 日间妇科宫腔手术静脉麻醉用药的研究进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(4): 3809-3816.
DOI: 10.12677/acm.2026.1641648

Abstract

Daytime gynecological intrauterine surgeries impose high standards for anesthesia management, including rapid onset, safety, comfort and fast recovery, due to their minimally invasive and highly efficient characteristics. The key to a successful anesthetic regimen lies in the precise selection and synergistic optimization of sedatives, analgesics and adjuvant drugs, so as to balance surgical safety, patient comfort and rapid postoperative turnover. This paper aims to systematically review the selection strategies of anesthetic drugs suitable for such surgeries, with a focus on analyzing the pharmacological properties, clinical advantages and potential risks of novel sedatives represented by propofol, remimazolam and ciprofol, opioid analgesics represented by fentanyl, alfentanil and remifentanyl, as well as adjuvant drugs such as ondansetron and dexmedetomidine. By comprehensively comparing the anesthetic efficacy, postoperative recovery quality and preventive effects on complications such as postoperative nausea and vomiting (PONV) and pain of different drugs, this study provides evidence-based basis and practical guidance for constructing individualized and precise anesthetic regimens for short daytime gynecological surgeries.

Keywords

Day Surgery, Gynecological Intrauterine Surgery, Sedative Drugs, Analgesic Drugs

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 手术界定与临床特征

日间手术(Day Surgery, DS)或门诊手术(Ambulatory Surgery, AS)通常定义为住院后一天内进行的手术。2003年,国际门诊外科协会(IAAS)将DS定义为患者在一个工作日内入院、手术和出院的手术[1][2]。日间妇科短小手术作为日间医疗体系的重要组成部分,主要涵盖诊断性/治疗性宫腔镜、无痛人流流产术、宫颈息肉切除术、宫颈锥切术、宫内节育器放置/取出术等[3]。这类妇科门诊宫腔操作具有手术时长短、创伤轻微、术后恢复快、患者周转效率高的特点。随着加速康复外科(Enhanced Recovery after Surgery, ERAS)理念的普及与微创技术的迭代,此类手术广泛开展,既减轻了患者经济负担,又提高了医疗资源利用率,但也对麻醉管理的安全性、高效性提出了更高要求。

2. 麻醉管理的临床痛点

日间妇科短手术的麻醉管理需实现“三重平衡”:充分镇静镇痛以保障手术耐受、快速苏醒以满足日间出院标准、最小化呼吸循环干扰以降低并发症风险[4]。目前临床中此类手术大多数采用保留自主呼吸的静脉麻醉,而传统的麻醉药物组合虽能完成手术,但常伴随呼吸抑制、苏醒延迟、术后恶心呕吐及疼痛管理不佳等问题,影响患者满意度和日间手术周转率。此外,日间手术发生呼吸抑制、低氧血症、气道梗阻的概率显著高于手术室麻醉,且镇静药物和阿片类药物联合使用可能增加呼吸抑制和气道阻塞风险[5]。门诊麻醉环境存在一定局限性,急救设备配置、药品储备及团队应急救治能力相对手术室更为薄弱,一旦发生严重并发症,会增加早期识别与紧急处置的难度[5]。因此,基于药物药代动力学和药效动力学特点,对镇静与镇痛药物进行精细化选择和优化组合,成为提升日间妇科手术麻醉质量的关键。

3. 麻醉药物的选择与优化

日间妇科短小手术的诊疗特点对麻醉的要求是麻醉药物快速达到有效作用浓度, 缩短术前准备时间; 手术结束时药物作用可迅速消退, 避免苏醒延迟; 对呼吸与循环的抑制作用轻微, 降低围术期风险; 苏醒过程平稳、无药物残留效应, 保障术后安全。这些要求共同构成了门诊短小手术麻醉药物选择的基本准则。镇静与镇痛联合应用在门诊手术麻醉中具有重要意义, 是门诊手术麻醉的两大核心需求, 单一药物大剂量使用易导致镇痛不足或镇静过深, 且显著升高呼吸抑制、低血压等不良反应风险。通过不同作用机制的镇静药与镇痛药联用实现协同效应, 可在两种药物均为低剂量的情况下达到更优的麻醉效果, 既减少了单一药物的剂量依赖性不良反应, 又能兼顾术中患者的舒适性与围术期的安全性, 是适配妇科门诊短小手术麻醉需求的关键策略。

3.1. 镇静药物的选择

近年来, 门诊静脉麻醉领域的镇静药物应用也呈现出多元化发展趋势。除了传统广泛使用的丙泊酚外, 环泊酚、瑞马唑仑等新型静脉镇静药凭借其独特的药理优势, 逐渐在临床中推广应用[6]。

丙泊酚作为临床应用最广泛的经典镇静药, 通过增强中枢 γ -氨基丁酸(GABA)受体活性发挥镇静麻醉作用, 具有良好的药代动力学与药效学特性: 起效快(静脉注射后 30~60 s 即可达到镇静效果)、代谢迅速(消除半衰期 2.5 ± 0.8 h), 术毕患者苏醒快且无明显残留效应, 仍是目前日间妇科短小手术镇静的基础选择[7]。但其注射痛发生率高、对呼吸循环有一定抑制作用, Zhang [8]等人在 2021 年单中心随机对照试验(RCT)显示, 丙泊酚组的患者注射痛发生率高达 80.5%。这主要与药物脂溶性及乳化剂对血管壁的刺激相关。丙泊酚诱导剂量易导致血压下降、呼吸频率减慢, 对合并基础疾病的高危患者存在一定风险[9]。

环泊酚是中国自主研发、具有全球自主知识产权的 1 类创新静脉麻醉药, 在丙泊酚化学结构基础上引入环丙基形成手性结构, 显著增强了与 GABA 受体的亲和力, 优化了药理特性[10]。体外研究表明, 环泊酚与 GABAA 受体的结合能力约为丙泊酚的 4~5 倍, 这解释了其临床效价远高于丙泊酚的现象[11]。其主要作为 γ -氨基丁酸 A 型受体的正向变构调节剂, 通过增强 GABA 介导的氯离子内流, 产生镇静、催眠与顺行性遗忘作用[11]。许云鹏等[12]人的临床研究证实, 与丙泊酚组相比, 环泊酚组患者麻醉诱导后收缩压、舒张压及心率波动幅度更小, 呼吸抑制、低血压等不良反应发生率降低 60% 以上, 更适用于对疼痛敏感、血流动力学不稳定的患者。

瑞马唑仑属于苯二氮䓬类新型短效静脉镇静药, 其作用机制与传统苯二氮䓬类药物相似, 主要通过选择性结合中枢神经系统 GABA_A 受体复合物上的苯二氮䓬结合位点, 增强内源性 γ -氨基丁酸(GABA)与受体的亲和力, 促进氯离子通道开放频率增加, 导致氯离子内流增多, 使神经元细胞膜发生超极化, 从而抑制神经元兴奋性, 产生镇静、催眠、抗焦虑和顺行性遗忘效应[13]。钟瑜婷等[14]人的研究表明, 阿芬太尼联合瑞马唑仑麻醉方案麻醉优良率, 较阿芬太尼联合丙泊酚方案麻醉优良率高。许淑馨等[15]人进一步证实, 瑞马唑仑的抗焦虑、遗忘特性可有效缓解围术期患者焦虑状态, 瑞马唑仑复合低剂量艾司氯胺酮较丙泊酚更有利于减轻围术期应激反应, 并降低苏醒期躁动发生率。

在 Shan 等[16]人的研究中表明瑞马唑仑的安全性最佳, 其次是环泊酚和丙泊酚。在镇静效果方面, 丙泊酚似乎最佳, 其次是环泊酚和瑞马唑仑。就安全性和有效性而言, 环泊酚似乎是最佳药物。但受限纳入原始研究在设计、人群、给药方案等方面的异质性, 该结论在向临床实践直接转化时仍需结合具体患者特征审慎评估。这些不同研究结论之间存在的一定的异质性, 可能源于以下几个方面: 研究设计方面, 上述研究多为单中心 RCT 或临床观察性研究, 样本量有限, 证据等级存在差异, 且多数研究未在等效剂量换算标准上达成统一; 患者人群方面, 各研究纳入的 ASA 分级、年龄构成、基础疾病类型及手术种类不同, 导致药物在不同亚组中的表现难以直接横向比较; 给药方案方面, 环泊酚与丙泊酚的临床

等效剂量换算尚无统一标准, 复合用药(如阿片类药物种类及剂量)的差异亦可能显著影响血流动力学及不良反应的发生率; 评估指标方面, 部分研究以麻醉诱导成功率、注射痛发生率、围术期血流动力学参数等短期指标为主要终点, 而对术后恢复质量、远期认知功能等临床结局关注不足; 随访时间方面, 现有研究多聚焦于围术期即刻效应, 缺乏对远期预后差异的系统性评价。

综上, 临床镇静药物的选择需遵循个体化原则, 结合患者个体特征与临床诊疗需求综合考量, 具体需兼顾患者年龄、体重、美国麻醉医师协会(ASA)分级、基础合并疾病及手术类型等关键因素。对于年轻、ASA 分级I~II级、无基础疾病的患者, 丙泊酚仍是优选镇静药物, 其镇静效果确切且性价比高, 可有效适配多数常规镇静需求; 针对注射痛敏感、血流动力学不稳定或对药物耐受性较差的患者, 环泊酚因注射痛发生率低、对呼吸循环抑制轻微的优势, 可作为优先选择; 对于合并焦虑状态、术前情绪紧张明显, 瑞马唑仑凭借起效快、代谢迅速、苏醒完全且抗焦虑效果显著的特点, 是更为适宜的选择。

3.2. 阿片类镇痛药物的协同选择

妇科短小手术的伤害性刺激主要来源于宫颈扩张操作与子宫平滑肌收缩。单一镇静药无法满足镇痛需求, 需联合短效镇痛药实现“镇静-镇痛协同”, 在有效减轻手术刺激、保障手术精准操作的同时, 减少镇静药用量, 降低呼吸抑制风险, 满足术后快速清醒需求, 提升日间手术效率与患者舒适度。临床常用镇痛药主要分为阿片类与非阿片类, 其中阿片类药物以短效制剂为主, 包括阿芬太尼、瑞芬太尼、芬太尼。

芬太尼作为强效 μ 阿片受体激动剂, 凭借高效的镇痛效能与快速的起效特点, 成为围术期镇痛体系中的重要药物[17]。其独特的药理特性可有效抑制手术引发的应激反应, 为临床操作提供稳定的术中条件, 但在日间手术尤其是妇科短小手术的应用中, 却因自身药代动力学特点面临诸多临床挑战。芬太尼消除半衰期相对较长, 且具有高度脂溶性, 易在脂肪组织中蓄积, 显著增加术后呼吸抑制与苏醒延迟的风险[18], 这与日间妇科短小手术快速周转的诊疗需求相悖, 成为其临床应用的主要局限。因此, 尽管芬太尼镇痛效果确切, 但其在宫腔镜检查、宫颈锥切等妇科超短手术中的临床适用性仍需重新评估, 临床决策中需充分权衡其强效镇痛的优势与延长术后恢复、升高呼吸系并发症风险的弊端, 并合理考虑替代镇痛方案。

瑞芬太尼是目前作用时间最短的阿片类药物, 其分子含酯键, 可被血液及组织中非特异性酯酶快速水解, 代谢不依赖肝肾功能, 消除半衰期仅3~10分钟, 与输注时长无关, 无蓄积[19], 能在强效术中镇痛的同时实现快速苏醒, 契合日间手术理念。在王庆朝[20]研究中发现, 1.0、1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 瑞芬太尼可提高麻醉优良率。在王媛媛等人研究证明, 瑞芬太尼对呼吸的抑制相较于芬太尼、阿芬太尼最为明显。瑞芬太尼除呼吸抑制明显外, 其超短效特性易引发术后急性痛觉过敏(RIH)[21]。在妇科宫腔操作中, RIH可加剧术后宫缩痛, 升高疼痛评分及镇痛药需求。临床可通过缓慢撤药等预防, 保障患者术后恢复质量。

阿芬太尼作为短效合成 μ 阿片受体激动剂[22], 静脉注射后约1分钟达峰效应, 起效快于芬太尼, 血药浓度可快速达峰并消退, 作用持续时间约10~15分钟, 可精准覆盖手术刺激高峰[22]。其优良的药代动力学特性使其成为妇科日间短小手术的理想镇痛选择。临床中, 其可有效抑制术中体动反应, 在钟勇等[23]人研究中证明, 阿芬太尼与丙泊酚镇静药产生协同的作用, 加速术后苏醒。阿芬太尼高度适配无痛人流人工流产、宫腔镜息肉切除等妇科门诊短小手术, 其镇痛时程可精准匹配手术时长。相较于芬太尼, 其苏醒更快、呼吸抑制风险更低。在HuiLi等[24]人研究中证实阿芬太尼呼吸抑制的发生率低于芬太尼, 即使手术后出现呼吸抑制, 由于其新陈代谢快, 可以迅速消除并恢复自主呼吸。相较于瑞芬太尼, 其作用时程更长、术后痛觉过敏风险更低, 是综合平衡镇痛效果与恢复速度的核心选择。

镇痛方案的核心在于阿片类药物的精准化与个体化应用。芬太尼镇痛效果确切, 可有效抑制术中伤

害性刺激与应激反应, 但因其消除半衰期相对较长, 术后易发生呼吸抑制、苏醒延迟等不良反应, 在门诊超短小手术中的应用价值仍需进一步评估。阿芬太尼凭借起效迅速、作用持续时间短、体内无明显蓄积等优良药代动力学特点, 成为适配日间手术麻醉的理想阿片类药物。瑞芬太尼代谢极快且无蓄积, 可实现快速苏醒, 但术后易出现急性痛觉过敏, 甚至可能加重宫缩痛, 这也提示临床需重视术后多模式镇痛的合理构建与镇痛方案的有序衔接。

3.3. 非阿片类镇痛药物的协同选择

在多模式镇痛体系中, 非阿片类镇痛药构成了重要的基石, 其与阿片类药物的协同应用, 既能增强镇痛效果, 又可减少阿片类药物用量, 从而降低阿片相关不良反应风险。

对乙酰氨基酚主要通过中枢神经系统抑制环氧化酶(COX), 尤其是作用于 COX-2 亚型, 减少前列腺素合成, 从而发挥镇痛与解热作用, 其外周抗炎作用较弱[25]。该药口服或静脉给药后起效迅速, 生物利用度高, 蛋白结合率低, 且对血小板功能、胃肠黏膜及肾功能影响极小, 安全性良好, 适用于日间手术围术期镇痛的基础用药[26]。

非甾体抗炎药(NSAIDs)则通过抑制外周和中枢的环氧化酶(COX-1 和 COX-2), 阻断花生四烯酸代谢为前列腺素, 从而减少手术创伤引发的炎症反应与痛觉敏化[27]。其优势在于作用机制独立于阿片受体, 能够有效抑制炎性疼痛和内脏痛, 尤其适用于妇科手术中子宫收缩及组织损伤引发的疼痛。

在日间妇科宫腔手术中, 术前或术中预防性使用非甾体抗炎药或对乙酰氨基酚, 基于围术期镇痛通用机制与临床实践, 可有效改善术后疼痛控制, 减少阿片类补救镇痛需求, 并降低术后恶心呕吐、过度镇静及呼吸抑制风险。非阿片类镇痛药可实现外周-中枢协同镇痛: 阿片类主要作用于中枢 μ 受体, 抑制伤害性信号传导与感知; NSAIDs 和对乙酰氨基酚则从外周炎症调控与中枢痛觉敏化抑制发挥作用。二者通路互补, 是构建日间妇科短小手术低阿片多模式镇痛的重要策略, 有助于实现低剂量阿片、高镇痛效能、低不良反应的临床目标。

3.4. 辅助药物的个体化应用

辅助药物的合理应用是麻醉方案优化的重要组成部分。临床应根据患者个体特征与手术类型进行针对性选择, 以减少不良反应、提高麻醉安全性及患者围术期舒适度为核心目标。

昂丹司琼作为高选择性 5-HT₃ 受体拮抗剂[28], 是日间妇科短小手术首选止吐辅助药。此类手术患者以女性为主, 而女性、静脉麻醉、宫腔操作均为术后恶心呕吐(Postoperative Nausea and Vomiting, PONV)的高危因素[28], PONV 不仅会延长患者复苏时间, 还会降低出院满意度, 严重时可引发误吸风险。在给药时机上, 预防性给药优于补救性给药。通常建议在手术结束前或麻醉诱导时单次静脉给药。有研究显示, 术前 30 min 或术毕小剂量(4 mg)静脉注射昂丹司琼, 可使 PONV 发生率降低 50% 以上[29], 且无明显呼吸、循环抑制作用, 适配日间手术快速康复需求。

右美托咪定作为高选择性 α_2 受体激动剂, 兼具镇静、镇痛、抗焦虑多重药理作用, 其最突出的优势为无明显呼吸抑制, 是优化妇科日间短小手术麻醉呼吸安全性的重要辅助药物[30]。该药物可通过特异性抑制中枢交感神经活性, 稳定术中血流动力学, 减少手术刺激引发的血压、心率波动, 同时可小幅降低镇静镇痛药的用量, 其中可使丙泊酚用量减少 15%~20%, 进而降低多药联合使用带来的呼吸抑制风险[31]。其临床应用具有明确的针对性, 尤其适用于合并轻度阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)、气道高反应性、高血压等高危因素的妇科日间手术患者。但其缺点在于起效较慢, 单次负荷剂量可能引起一过性高血压和心动过缓。因此, 在日间手术中, 常采用小剂量持续输注或作为多模式镇痛的一部分。

抗胆碱能药物作为妇科日间宫腔手术静脉麻醉的重要辅助用药, 核心作用为减少气道分泌物、预防

术迷走神经反射, 可根据患者个体特征与手术需求针对性选择, 对降低气道梗阻、心动过缓等并发症风险, 提升麻醉安全性具有重要意义阿托品(0.25~0.5 mg)起效快(1~2 min), 可快速减少分泌物, 但作用时间较短(2~4 h), 且可能引起口干、心动过速等不良反应; 格隆溴铵(0.2~0.4 mg)作用时间较长(6~8 h), 不良反应更轻微, 更适用于长时间手术或分泌物较多的患者, 临床中需小剂量个体化使用, 避免不良反应影响患者复苏。阿托品为叔胺类化合物, 易透过血脑屏障, 可能引起中枢神经系统副作用, 如烦躁、谵妄、记忆障碍等, 不利于日间手术患者的快速清醒和恢复。而格隆溴铵是季铵类化合物, 极性大, 难以透过血脑屏障, 因此几乎无中枢神经系统副作用[32]。

此外, 利多卡因可用于缓解丙泊酚注射痛, 马卫兰等[33]人研究中表明静脉注射利多卡因负荷量(1.5 mg/kg)后, 静脉泵注利多卡因 4 或 6 mg/(kg·h)不仅能有效防止丙泊酚注射痛, 而且能明显缓解患者术后下腹疼痛, 且无利多卡因不良反应, 可用于提高妇科门诊手术舒适化医疗的质量。

4. 小结

日间妇科短小手术的麻醉管理已从单纯满足手术需求, 演进为以患者为中心、追求“优质恢复”的系统性工程。这一转变的核心在于对麻醉药物与技术的精细化选择。在镇静领域, 瑞马唑仑、环泊酚等新型药物的出现, 以其更优的安全性和可控性, 正在打破丙泊酚的传统主导地位, 为临床提供了更多元、更平衡的选择, 有助于减少呼吸抑制等并发症, 保障围术期安全。在镇痛方面, 阿芬太尼凭借其理想的药代动力学特性, 成为实现有效镇痛与快速苏醒的理想桥梁, 而瑞芬太尼的应用则警示我们, 超短效药物的优势必须与完善的术后镇痛计划相结合, 以避免镇痛空白。当前实践已清晰表明, 将短效阿片类药物、非甾体抗炎药及局部麻醉技术整合的多模式镇痛策略, 是减少阿片类药物用量及其相关不良反应、促进患者早期下床活动和早期出院的关键路径。研究表明, 对于有慢性疼痛史、物质使用障碍或术前阿片类药物耐受的“复杂”患者, 需要多学科协作和综合性的围术期疼痛管理方案[34]。此外, 遗传因素也扮演重要角色, 例如, 携带 SCN10A 基因特定突变的女性患者在妇科腹腔镜手术后可能表现出更高的疼痛敏感性和更差的镇痛效果, 这提示了基于基因型进行个体化镇痛的必要性[35]。因此, 个体化策略应整合手术因素、患者生理病理状态及遗传背景, 以实现最佳的镇静镇痛效果, 同时最小化副作用, 加速术后恢复。

参考文献

- [1] Luo, J., Xie, C. and Fan, D. (2025) Historical Development and Experience of Day Surgery in China: From the Perspective of Anesthesiologists. *Pediatric Anesthesia*, **35**, 412-423. <https://doi.org/10.1111/pan.15078>
- [2] 中华医学会麻醉学分会. 日间手术麻醉专家共识[J]. 临床麻醉学杂志, 2016, 32(10): 1017-1022.
- [3] D'Urso, V., Gulino, F.A., Incognito, G.G., Cimino, M., Dilisi, V., Di Stefano, A., et al. (2023) Hysteroscopic Findings and Operative Treatment: All at Once? *Journal of Clinical Medicine*, **12**, Article No. 4232. <https://doi.org/10.3390/jcm12134232>
- [4] Teunkens, A. and Valedon, A. (2023) Anesthesia for Ambulatory Surgery. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, **37**, 267-268. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2023.05.001>
- [5] (2018) 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. *Anesthesiology*, **128**, 437-479.
- [6] 中国医师协会麻醉学医师分会《静脉麻醉药使用临床实践指南》工作组. 静脉麻醉药使用临床实践指南(2025版)[J]. 中华麻醉学杂志, 2025, 45(11): 1367-1399.
- [7] 陈雷. 丙泊酚的作用机制及临床新应用[J]. 中国保健营养, 2015, 25(9): 278.
- [8] Zhang, X., Li, S. and Liu, J. (2021) Efficacy and Safety of Remimazolam Besylate versus Propofol during Hysteroscopy: Single-Centre Randomized Controlled Trial. *BMC Anesthesiology*, **21**, Article No. 156.

- <https://doi.org/10.1186/s12871-021-01373-y>
- [9] Chai, B., Guo, J., Xu, Z., Chen, T., Wang, H., Zhu, Z., *et al.* (2025) Comparison of the Efficacy and Safety of Remimazolam and Propofol for Fiberoptic Bronchoscopy in Older Patients: A Prospective, Randomized Controlled Study. *BMC Geriatrics*, **25**, Article No. 337. <https://doi.org/10.1186/s12877-025-05984-9>
- [10] 环泊酚临床应用指导意见专家组. 环泊酚临床应用指导意见(2023) [J]. 中华麻醉学杂志, 2023, 43(7): 769-772.
- [11] Zhou, J., Wang, L., Zhong, Z., Yuan, L., Huang, J., Zou, P., *et al.* (2025) Pharmacological Mechanism and Clinical Application of Ciprofol. *Frontiers in Pharmacology*, **16**, Article ID: 1572112. <https://doi.org/10.3389/fphar.2025.1572112>
- [12] 许云鹏, 冷玉芳, 韩雪娜, 等. 环泊酚与丙泊酚用于妇科全身麻醉手术的安全性与其有效性: Meta 分析[J]. 中华麻醉学杂志, 2023, 43(9): 1087-1092.
- [13] 张爽, 李琳, 韩智超, 等. 瑞马唑仑临床应用研究进展[J]. 中国药物与临床, 2025, 25(11): 728-733.
- [14] 钟瑜婷, 杨春艳, 陈伟元, 等. 阿芬太尼联合瑞马唑仑和阿芬太尼联合丙泊酚在宫腔镜检查的对比研究[J]. 安徽医学, 2025, 46(9): 1081-1085.
- [15] 许淑馨, 包义勇. 瑞马唑仑与丙泊酚分别复合低剂量艾司氯胺酮麻醉对宫腔镜手术患者血流动力学、应激反应的影响[J]. 临床误诊误治, 2026, 39(2): 85-91.
- [16] Shan, W., Gao, S., Ai, M., Lan, H., Duan, G., Dong, X., *et al.* (2025) The Efficacy and Safety of Remimazolam Besylate, Ciprofol, and Propofol during Hysteroscopy. *Frontiers in Pharmacology*, **15**, Article ID: 1427755. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1427755>
- [17] Feng, R. (2026) Research Progress of Fentanyl. *The Clinical Journal of Pain*. <https://doi.org/10.1097/ajp.0000000000001368>
- [18] Vestergaard, S.V., Nielsen, A.V.A., Hollingdal, M., Andersen, C.U., Bach, A., Sædder, E.A., *et al.* (2025) Fentanyl. *Ugeskrift for Læger*, **187**, 1-7. <https://doi.org/10.61409/v01250023>
- [19] Feldman, P.L. (2020) Insights into the Chemical Discovery of Remifentanyl. *Anesthesiology*, **132**, 1229-1234. <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000003170>
- [20] 王庆朝. 不同剂量瑞芬太尼复合丙泊酚在无无痛人流手术患者麻醉中的应用效果[J]. 中国民康医学, 2026, 38(1): 65-67, 71.
- [21] Vitin, A.A. and Egan, T.D. (2024) Remifentanyl-Induced Hyperalgesia: The Current State of Affairs. *Current Opinion in Anaesthesiology*, **37**, 371-378. <https://doi.org/10.1097/aco.0000000000001400>
- [22] Bovill, J.G., Sebel, P.S., Blackburn, C.L. and Heykanis, J. (1982) The Pharmacokinetics of Alfentanil (R39209): A New Opioid Analgesic. *Anesthesiology*, **57**, 439-443. <https://doi.org/10.1097/0000542-198212000-00002>
- [23] 钟勇, 张瑛, 邹晓清. 阿芬太尼复合丙泊酚在宫腔镜手术麻醉中的效果及对血流动力学的影响[J]. 基层医学论坛, 2024, 28(25): 27-29, 45.
- [24] Li, H., Zhang, H., Cheng, Z. and Ji, H. (2023) Effects of Alfentanil Hydrochloride on Cough and Hemodynamics during Induction of General Anesthesia in Daytime Surgery. *Minerva Surgery*, **78**, 730-732. <https://doi.org/10.23736/s2724-5691.21.09341-2>
- [25] Lee, Y., Kim, H., Brahim, J.S., Rowan, J., Lee, G. and Dionne, R.A. (2007) Acetaminophen Selectively Suppresses Peripheral Prostaglandin E2 Release and Increases COX-2 Gene Expression in a Clinical Model of Acute Inflammation. Mechanisms of Action and Rationale for Optimum Use. *Pain*, **129**, 279-286. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2006.10.020>
- [26] Graham, G., Graham, R. and Day, R. (2002) Comparative Analgesia, Cardiovascular and Renal Effects of Celecoxib, Rofecoxib and Acetaminophen (Paracetamol). *Current Pharmaceutical Design*, **8**, 1063-1075. <https://doi.org/10.2174/1381612023394917>
- [27] Cashman, J. and McAnulty, G. (1995) Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs in Perisurgical Pain Management. *Drugs*, **49**, 51-70. <https://doi.org/10.2165/00003495-199549010-00005>
- [28] Horn, C.C., Wallisch, W.J., Homanics, G.E. and Williams, J.P. (2014) Pathophysiological and Neurochemical Mechanisms of Postoperative Nausea and Vomiting. *European Journal of Pharmacology*, **722**, 55-66. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2013.10.037>
- [29] Polati, E., Finco, G., Bartoloni, A., *et al.* (1995) Prevention of Postoperative Nausea and Vomiting with Ondansetron: A Prospective, Randomized, Double-Blind Study in 90 Patients. *Minerva Anestesiologica*, **61**, 373-379.
- [30] Aantaa, R., Kanto, J., Scheinin, M., Kallio, A. and Scheinin, H. (1990) Dexmedetomidine, an α_2 -Adrenoceptor Agonist, Reduces Anesthetic Requirements for Patients Undergoing Minor Gynecologic Surgery. *Anesthesiology*, **73**, 230-235. <https://doi.org/10.1097/0000542-199008000-00007>
- [31] 吴新民, 薛张纲, 马虹, 等. 右美托咪定临床应用专家共识(2018) [J]. 临床麻醉学杂志, 2018, 34(8): 820-823.

- [32] Olsen, A.K. and Sjøgren, P. (1999) Oral Glycopyrrolate Alleviates Drooling in a Patient with Tongue Cancer. *Journal of Pain and Symptom Management*, **18**, 300-302. [https://doi.org/10.1016/s0885-3924\(99\)00080-9](https://doi.org/10.1016/s0885-3924(99)00080-9)
- [33] 马卫兰, 宋凤香, 邓立琴, 等. 静脉泵注不同剂量利多卡因复合丙泊酚在妇科门诊手术中的应用效果[J]. *上海医学*, 2021, 44(1): 31-35.
- [34] Dickerson, D.M., Mariano, E.R., Szokol, J.W., Harned, M., Clark, R.M., Mueller, J.T., *et al.* (2024) Multiorganizational Consensus to Define Guiding Principles for Perioperative Pain Management in Patients with Chronic Pain, Preoperative Opioid Tolerance, or Substance Use Disorder. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, **49**, 716-724. <https://doi.org/10.1136/rapm-2023-104435>
- [35] Gao, Y., Li, J., Gan, L., Cai, M., Lei, X. and Yu, J. (2025) SCN10A Gene Polymorphism Is Associated with Pain Sensitivity and Postoperative Analgesic Effects in Patients Undergoing Gynecological Laparoscopy. *European Journal of Medical Research*, **30**, Article No. 36. <https://doi.org/10.1186/s40001-025-02284-1>