

早期目标导向镇静防治麻醉苏醒期躁动的研究进展

刘水元¹, 韦克^{2*}

¹右江民族医学院临床医学院, 广西 百色

²右江民族医学院附属医院麻醉科, 广西 百色

收稿日期: 2025年1月19日; 录用日期: 2025年2月12日; 发布日期: 2025年2月20日

摘要

苏醒期躁动(EA)是全麻苏醒期的临床常见并发症之一, 主要表现为定向功能和感知功能改变的、对自身环境的认知和关注能力的障碍。EA的整体发生率因各因素影响从0.25%到90.5%不等, 如处理不当, 可对患者自身和医护人员造成严重危害。而早期目标导向镇静(EGDS)理念有助于减弱或消除伤害性刺激诱发的不良后果, 从而减少EA的发生率, 使全麻患者的复苏过程更加平稳舒适。本文围绕EA的影响因素、危害, 以及EGDS理念的优势、常用药物等方面展开论述, 为改善全麻患者的复苏质量, 减少EA的发生率提供参考。

关键词

早期目标导向镇静, 苏醒期躁动, 全身麻醉, 复苏质量

Research Progress of Early Goal-Directed Sedation in Prevention and Treatment of Emergence Agitation during Anesthesia Recovery Period

Shuiyuan Liu¹, Ke Wei^{2*}

¹Clinical Medical College of Youjiang Medical University for Nationalities, Baise Guangxi

²Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Youjiang Medical University for Nationalities, Baise Guangxi

*通讯作者。

文章引用: 刘水元, 韦克. 早期目标导向镇静防治麻醉苏醒期躁动的研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(2): 708-715.
DOI: 10.12677/acm.2025.152398

Abstract

Emergence agitation (EA) is one of the common complications during the recovery period after general anesthesia, primarily characterized by alterations in orientation and perceptual functions, leading to impaired cognitive and attentional abilities regarding one's environment. The overall incidence of EA varies widely from 0.25% to 90.5% depending on various factors, and if not managed properly, it can pose serious risks to both patients and healthcare personnel. The concept of early goal-directed sedation (EGDS) can help mitigate or eliminate the adverse effects induced by harmful stimuli, thereby reducing the incidence of EA and making the recovery process for patients undergoing general anesthesia smoother and more comfortable. This article discusses the influencing factors and hazards of EA, as well as the advantages of the EGDS approach and commonly used medications, providing a reference for improving recovery quality in patients undergoing general anesthesia and reducing the incidence of EA.

Keywords

Early Goal-Directed Sedation, Emergence Agitation, General Anesthesia, Recovery Quality

Copyright © 2025 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. 引言

麻醉苏醒期指的是从麻醉状态恢复到正常生理状态的过渡阶段, 这是麻醉过程中至关重要的一个环节, 同时也是患者围手术期较为风险的时期。全麻苏醒期的并发症有反流与误吸、呛咳反应、苏醒期躁动、术后低氧血症、急性术后高血压、苏醒延迟、脑血管意外等[1] [2]。

2. 苏醒期躁动

2.1. 苏醒期躁动的定义

苏醒期躁动(emergence agitation, EA)指的是在全身麻醉苏醒阶段立即出现的一种伴有定向功能和感知功能改变的、对自身环境的认知和关注能力的障碍。EA 多发生在全身麻醉结束后的 30 分钟内, 以 5~15 分钟内的发生率最高。EA 的发生率随年龄、使用的评估工具、定义、麻醉技术、手术类型和恢复期间 EA 评估的时间的不同而不同, 从大约 0.25%到 90.5%不等[3]-[6]。患者通常会表现出身体和心理两个层面的症状, 包括粗暴的行为举止以及强烈或激动的情绪状态。

目前, 对于 EA (兴奋 - 躁动状态)尚未形成一个明确且统一的诊断标准。在当前的国内外临床研究中, 对 EA 的评估主要依赖于两种主观评分量表, 即 Richmond 躁动 - 镇静评分量表(RASS) (见表 1) [7] 和 Riker 镇静 - 躁动评分量表(SAS) (见表 2) [8]。这两种评分量表都是为了评估接受机械通气的危重患者在镇静状态下的深度而设计的, 它们被认为是评估这一状态的有效且可靠的工具。

RASS 量表通过观察患者的言语、面部表情、运动反应等多方面表现来评分, 从而判断患者的镇静程度。而 SAS 量表则侧重于评估患者的镇静状态和躁动程度, 通过一系列具体的行为表现来进行评分。这两种量表的使用, 为临床医生提供了一种相对客观的评估手段, 有助于更好地管理和调整患者的镇静治疗方案。

Table 1. Richmond agitation-sedation scale, RASS
表 1. Richmond 躁动 - 镇静评分量表

评分	定义	描述
4	有攻击性	明显的暴力行为, 对工作人员有威胁
3	非常躁动	试着拔出呼吸管, 胃管或静脉点滴
2	躁动焦虑	无意义的频繁移动, 无法配合呼吸机
1	不安焦虑	焦虑紧张但身体只有轻微的移动
0	清醒平静	清醒自然状态
-1	昏昏欲睡	没有完全清醒, 但可声音唤醒并维持清醒(睁眼且有眼神交流)>10 s
-2	轻度镇静	声音唤醒后短暂维持清醒, <10 s
-3	中度镇静	对声音有反应或睁眼(但无眼神交流)
-4	重度镇静	对物理刺激有反应或睁眼
-5	不可唤醒	对声音及身体刺激都无反应

Table 2. Riker sedation-agitation scale, SAS
表 2. Riker 镇静 - 躁动

评分	定义	描述
7	危险躁动	拉拽气管内插管, 试图拔除各种导管, 翻越床栏, 攻击医护人员, 在床上辗转挣扎
6	非常躁动	需要保护性束缚并反复语言提示劝阻, 咬气管插管
5	躁动	焦虑或身体躁动, 经言语提示劝阻可安静
4	安静合作	安静, 容易唤醒, 服从指令
3	镇静	嗜睡, 语言刺激或轻轻摇动可唤醒并能服从简单指令, 但又迅即入睡
2	非常镇静	对躯体刺激有反应, 不能交流及服从指令, 有自主运动
1	不能唤醒	对恶性刺激无或仅有轻微反应, 不能交流及服从指令

2.2. 苏醒期躁动的影响因素

各种有害刺激是引发躁动的常见原因, 例如各种导管(包括气管导管和导尿管)的刺激等。研究表明, 患者合并高血压、合并糖尿病、术前焦虑、留置尿管、气管插管刺激和拔管刺激, 低氧血症等因素是全麻术后患者可能发生 EA 的危险因素[9] [10]。研究结果表明, 使用药物唤醒、术后疼痛以及在麻醉恢复室的停留时间延长, 均会增加 EA 的发生率。躁动通常持续时间较短, 在发作期间患者常常意识不清, 老年人有时会无意识地翻身或挣扎, 这可能导致引流管意外脱落、手术切口开裂或出血。此外, 这种情况还可能引起外伤、坠床以及心脑血管等严重并发症。

2.3. 苏醒期躁动的危害

尽管 EA 多为自限性, 但在躁动过程中出现的应激反应增强、强烈的肢体动作以及无意识地拔除各种导管等仍可造成严重的呼吸循环并发症以及自身伤害, 需要镇静或行为约束, 增加了患者的风险和医

务人员的医疗负担。有学者研究发现, EA 可能导致患者血压上升, 心率增速, 耗氧量增加, 严重情况下甚至可能引发心脏或脑血管意外, 呼吸功能受损, 甚至会对患者生命安全构成威胁[11]。

2.4. 苏醒期躁动的防治

目前关于苏醒期躁动(EA)的内在机制仍未完全明了, 诸多学者已经提出了不同的策略来减少 EA 的发生率和严重程度, 如诱导前给予镇静剂、应用不同的麻醉维持技术、术中应用药物或在麻醉结束时使用药物等[12]-[16]。这些疗法有不同程度的效果, 但是它们防治 EA 时有各自的副作用。现有的研究提示可以通过减轻或消除其相关的诱发因素有利于降低 EA 的发生率, 早期目标导向镇静或许是个不错的选择。

3. 早期目标导向镇静

3.1. 早期目标导向镇静的定义

早期目标导向镇静(Early Goal-Directed Sedation, EGDS)是指在伤害性刺激发生前、早期应用镇静药物进行干预治疗, 并在一段时间内维持浅镇静的模式, 阻止中枢敏化, 减弱或消除伤害性刺激诱发的不良后果[17]-[19]。EGDS 理念应用于临床麻醉工作中, 可在麻醉苏醒早期给予患者适当的镇静治疗, 在不显著增加患者苏醒时间的前提下, 增加患者术后对气管导管的耐受程度或其他原因导致的不适刺激的适应能力, 从而减少患者全麻苏醒期并发症, 提高全麻患者苏醒舒适度。

3.2. 早期目标导向镇静的优势

EGDS 疗法有助于 ICU 机械通气患者更快地达到浅镇静状态, 减少住院期间谵妄的发生率, 降低物理约束和气管插管拔管的比率, 缩短机械通气和住院时间, 降低医疗费用, 并且能够改善患者出院后的心理状态, 给患者带来相对舒适的治疗体验[20]。在急性脑损伤中的镇静治疗相关研究中, EGDS 方案相对于按需镇静方案/常规镇静方案, 其可稳定浅镇静状态, 改善患者的脑氧代谢指标水平, 可明显降低患者镇静后心率(HR)、平均动脉压(MAP), 并且 EGDS 组无一例意外拔管事件发生, 机械通气时间显著缩短、舒芬太尼总量显著减少, 而格拉斯哥昏迷评分(GCS)、脑电双频指数(bispectral index, BIS)明显升高, 这提示 EGDS 方案可能有助于改善急性脑损伤患者神经功能, 且方法安全、可行[21][22]。在感染性休克患者的治疗中, 发现 EGDS 组患者接受镇静后, Richmond 躁动-镇静评分量表(RASS)评分低于对照组, 苏醒时间、机械通气时间显著短于对照组。研究揭示, 基于右美托咪定的早期目标导向镇静策略, 应用于肾移植术后接受机械通气的患者, 能够有效缩短机械通气的持续时间, 并促进患者早期脱离呼吸机[23]。

以上研究表明 EGDS 有利于降低机械通气患者的应激反应和并发症的发生率, 自 Shehabi 提出 EGDS 理念以来, 其研究主要局限在 ICU 镇静患者的应用, 考虑到其与超前镇痛理念多有相似之处, 故将 EGDS 理念应用于全麻苏醒期也有一定的研究价值。

3.3. 早期目标导向镇静常用药物

1) 丙泊酚, 亦称异丙酚(propofol, disopropofol, diprivan), 是目前广泛使用的静脉麻醉药物之一。其临床应用特征表现为快速起效, 作用持续时间短暂, 以及苏醒过程迅速且彻底, 即使在持续输注的情况下亦无累积效应。因其显著的药物特点, 被广泛应用于麻醉诱导、麻醉维持以及各类无痛诊疗程序, 并且常用于手术和 ICU 病房的镇静治疗。但其注射痛明显, 临床应用中患者舒适度不高, 患儿常常难以配合。丙泊酚常见的副作用有心动过缓、低血压和呼吸抑制等, 与推药速度和剂量相关。

研究表明, 丙泊酚在腹腔镜下子宫肌瘤剔除术中作为全身麻醉剂使用时, 对于缓解苏醒期患者的躁动具有显著效果, 能够有效降低躁动发生率, 并且有助于缩短患者的恢复时间和拔管时间[24]。相较于七

氟烷麻醉, 对接受全子宫切除术的患者实施术中丙泊酚麻醉干预, 能够有效减轻机体的应激反应, 对患者的认知功能影响较小, 同时提供更佳的麻醉效果, 并且具有较少的不良反应, 值得在临床中推广使用[25]。王宏等学者研究发现, 右美托咪定和丙泊酚均能有效抑制七氟烷全麻术后小儿 EA 的发生。而丙泊酚与七氟烷联合使用时, 拔除气管导管的时间更短, 因此在临床应用中更为理想[26]。临床试验证实, 全麻下行胃癌根治术的患者术毕出现躁动时, 静脉泵注丙泊酚 1.5 mg/kg 可有效地治疗全麻苏醒期躁动[27]。在麻醉苏醒期预防性单次注射小剂量的丙泊酚 0.4 mg/kg 可显著降低呛咳的发生率和严重程度, 提高麻醉拔管的安全性和舒适性[12]。

既往研究显示, 丙泊酚用于全身麻醉可减轻应激反应、减少苏醒期躁动, 且对认知影响小, 副作用少, 可加快麻醉恢复和气管拔管。丙泊酚亦可治疗苏醒期躁动, 预防性小剂量注射可降低呛咳, 提高拔管的安全性和舒适度。

2) 环泊酚(Ciprofol)是一种我国拥有自主知识产权的新型静脉麻醉药物, 基于丙泊酚进行了改良创新。作为一种 γ -氨基丁酸(GABA)受体激动剂, 环泊酚因其对 GABA 受体具有更高的亲和力, 在临床前实验中展现了快速起效和迅速恢复的显著药效特性[28]。多项临床试验显示, ciprofol 与丙泊酚相比安全性更高, 注射时疼痛感更低, 且具备较宽的治疗窗口, 显示出较好的临床应用潜力[29]。

环泊酚在中国和澳大利亚已成功完成了多项临床试验, 展现了良好的安全性和有效性[28] [30] [31]。其效价约为丙泊酚的 4~5 倍, 0.4 mg/kg 环泊酚具有相当于 2 mg/kg 丙泊酚的麻醉效能, 并且环泊酚具有更快的起效及消退时间, 更少的不良反应, 在减轻注射痛方面优势明显, 舒适性高[32] [33]。目前逐渐应用于无痛诊疗及全麻诱导与维持等[34] [35]。研究发现环泊酚可减轻异丙肾上腺素诱导的氧化损伤、炎症反应和心肌细胞凋亡[36]。相较于丙泊酚, 环泊酚在宫腔镜手术中作为麻醉剂使用时, 能够显著减少术中不良反应的发生率, 加速术后恢复, 并减轻术后疼痛感。此外, 环泊酚在维持血流动力学稳定性方面表现更佳, 从而提高了其安全性和有效性。患者在使用环泊酚后的舒适度和满意度也得到了提升[37] [38]。IIA 期研究揭示, 在逐步增加的环泊酚剂量 0.2 至 0.5 mg/kg 范围内, 与丙泊酚 2.0 mg/kg 相比, 所有剂量下的结肠镜检查成功率均达到了 100%, 同时患者表现出良好的耐受性。在开展的 I 期临床试验中, 针对单次静脉注射环泊酚用于短时间全身麻醉诱导的耐受性评估, 研究发现, 当剂量控制在 0.4 至 0.9 mg/kg 时, 患者表现更好的耐受性, 且具有迅速起效和快速恢复的显著特点, 安全范围广[39]。在联合用药领域, 环泊酚与小剂量舒芬太尼的组合被用于门诊胃镜检查患者的镇静治疗, 展现出药物总量减少、不良事件发生率降低等显著优势[40]。在无痛胃肠镜检查中, 采用小剂量艾司氯胺酮与环泊酚联合麻醉, 能够增强麻醉效果, 降低麻醉药物的使用量, 并缩短患者的术后恢复时间[41]。环泊酚与小剂量右美托咪定的复合麻醉在腹腔镜下子宫肌瘤切除术中的应用, 能够有效地缓解术后疼痛, 减轻术后应激反应, 并且降低不良反应的风险[42]。

环泊酚具有良好的安全性和有效性, 其麻醉效能比丙泊酚更强, 起效和消退更快, 不良反应更少, 拥有更好的血流动力学稳定性, 尤其在减轻注射痛方面表现突出。环泊酚在无痛诊疗、全麻诱导与维持等方面的应用逐渐增多, 此外, 环泊酚与其它药物联合使用时, 能增强麻醉效果, 减少药物使用量, 缩短术后恢复时间, 并降低不良反应风险。

3) 右美托咪定(Dexmedetomidine, DEX)作为一种高度选择性的 α_2 肾上腺素能受体激动剂, 其在中枢神经系统中发挥着显著的抗交感和抗焦虑作用。该药物能够诱导一种与自然睡眠相似的镇静状态, 并具备一定的镇痛和利尿功能。其对呼吸系统的抑制作用微乎其微, 同时对心脏和肾脏具有一定的保护作用。此外, 右美托咪定能够有效减轻或预防在拔管过程中可能出现的血压和心率异常升高、呛咳、躁动等不良反应。右美托咪定拟睡眠状态的镇静特点, 决定了其镇静状态相对其他镇静药物更浅, 患者易于唤醒, 且苏醒状态更佳, 为其临床应用带来更多的可能。

研究显示,在腹部手术中使用右美托咪定可降低拔管应激反应,稳定血流动力学,且对呼吸影响小,同时提供良好镇痛[16]。在全身麻醉苏醒期间,对于接受胃部手术的患者而言,使用右美托咪定可显著降低其出现躁动和咳嗽等不良反应,对镇静以及恢复记忆有良好效果,并且不会导致严重并发症[15]。在鼻骨骨折闭合复位手术患者中,术前予右美托咪定可降低EA的发生率、降低EA严重程度和持续时间[43]。前瞻性双盲随机研究显示,儿童快速静脉注射DEX可减少EA发生率,改善康复。尽管出现血流动力学的明显变化(双相血压反应),但无需干预。DEX还降低了术后阿片类药物需求,减少了不良事件[44]。当患者被送入麻醉复苏室时,通过静脉以0.3 µg/kg的剂量使用右美托咪定,可以有效减轻口腔颌面外科手术术后苏醒期间的躁动症状,并且这种方法是安全的[45]。

右美托咪定可减少拔管应激反应,减少术后躁动的发生率和严重程度,维持血流动力学稳定,对呼吸影响小,并提供良好镇痛,在小儿的相关研究也显示出良好的效果。

4. 小结与展望

综上所述,全麻苏醒期仍然存在一定的风险和并发症,是临床麻醉工作中不可忽视的一部分。苏醒期并发症的防治是实现舒适化医疗和快速康复理念的重要环节之一。既往研究表明,苏醒期躁动(EA)与多种因素如各种有害刺激相关,若能减轻或消除其相关的诱发因素,减轻机体应激反应,则有利于降低EA的发生率。早期目标导向镇静(EGDS)理念有助于减弱或消除伤害性刺激诱发的不良后果,并且相对于常规镇静用药量更少,更具有优势。国内外研究表明,围手术期应用丙泊酚、右美托咪定有利于降低EA发生率,全麻苏醒期血流动力学更加平稳,而环泊酚作为丙泊酚的改良新药,在临床应用中其表现可能更佳。但目前以EGDS理念干预全麻苏醒期的相关报道较少。因此以EGDS理念干预全麻苏醒期,是一个值得研究的方向。通过对比不同麻醉药物对全麻苏醒期的影响,减少苏醒期并发症,使患者的全麻复苏过程更加平稳舒适,降低并发症发生的程度或者降低出现并发症出现时、其所需要药物治疗的药物剂量。

参考文献

- [1] Cho, H., Kim, J., Kim, D., Kim, D. and Chae, Y. (2012) Comparison of the Optimal Effect-Site Concentrations of Remifentanyl for Preventing Cough during Emergence from Desflurane or Sevoflurane Anaesthesia. *Journal of International Medical Research*, **40**, 174-183. <https://doi.org/10.1177/147323001204000118>
- [2] Kim, E.S. and Bishop, M.J. (1998) Cough during Emergence from Isoflurane Anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*, **87**, 1170-1174. <https://doi.org/10.1213/00000539-199811000-00036>
- [3] Fields, A., Huang, J., Schroeder, D., Sprung, J. and Weingarten, T. (2018) Agitation in Adults in the Post-Anaesthesia Care Unit after General Anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, **121**, 1052-1058. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.07.017>
- [4] Yu, D., Chai, W., Sun, X. and Yao, L. (2010) Emergence Agitation in Adults: Risk Factors in 2,000 Patients. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, **57**, 843-848. <https://doi.org/10.1007/s12630-010-9338-9>
- [5] Choi, G.J., Baek, C.W., Kang, H., Park, Y.H., Yang, S.Y., Shin, H.Y., et al. (2014) Emergence Agitation after Orthognathic Surgery: A Randomised Controlled Comparison between Sevoflurane and Desflurane. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, **59**, 224-231. <https://doi.org/10.1111/aas.12435>
- [6] Kanaya, A. (2015) Emergence Agitation in Children: Risk Factors, Prevention, and Treatment. *Journal of Anesthesia*, **30**, 261-267. <https://doi.org/10.1007/s00540-015-2098-5>
- [7] Sessler, C.N., Gosnell, M.S., Grap, M.J., Brophy, G.M., O'Neal, P.V., Keane, K.A., et al. (2002) The Richmond Agitation-Sedation Scale: Validity and Reliability in Adult Intensive Care Unit Patients. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **166**, 1338-1344. <https://doi.org/10.1164/rccm.2107138>
- [8] Riker, R.R., Picard, J.T. and Fraser, G.L. (1999) Prospective Evaluation of the Sedation-Agitation Scale for Adult Critically Ill Patients. *Critical Care Medicine*, **27**, 1325-1329. <https://doi.org/10.1097/00003246-199907000-00022>
- [9] Yu, D., Chai, W., Sun, X. and Yao, L. (2010) Emergence Agitation in Adults: Risk Factors in 2,000 Patients. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, **57**, 843-848. <https://doi.org/10.1007/s12630-010-9338-9>

- [10] Saringcarinkul, A., Manchupong, S. and Punjasawadwong, Y. (2008) Incidence and Risk Factors of Emergence Agitation in Pediatric Patients after General Anesthesia. *The Journal of the Medical Association of Thailand*, **91**, 1226-1231.
- [11] 谢婷. 右美托咪定对老年骨折手术患者全身麻醉苏醒期躁动的影响[J]. 中国社区医师, 2021, 37(1): 44-45.
- [12] 林俊, 马莉萍, 陈美华, 等. 小剂量丙泊酚对预防吸入全麻苏醒期呛咳反应的影响[J]. 中国医药导报, 2015(31): 119-122.
- [13] 肖体松, 汪艳清, 邓海艳, 等. 右美托咪定在老年四肢骨折中的应用效果及对患者全身麻醉苏醒期躁动的影响[J]. 中国现代药物应用, 2021, 15(6): 190-192.
- [14] 张庆华, 黄修海, 曹志云, 等. 帕瑞昔布钠与右美托咪定联用预防小儿全身麻醉苏醒期不良反应的效果探究[J]. 药品评价, 2017, 14(5): 33-36.
- [15] 叶丽群, 何娟明, 植碧清, 等. 全身麻醉苏醒期应用右美托咪啉对胃部手术患者镇静的研究[J]. 吉林医学, 2017, 38(6): 1116-1117.
- [16] 钟真良. 右美托咪定对腹部手术患者全身麻醉苏醒期呼吸、血流动力学、BIS 值的影响[J]. 职业卫生与病伤, 2016, 31(2): 111-115.
- [17] 王鑫凯, 张君婷, 任韧. 早期目标导向镇静对腹腔镜下肾切除老年患者术后谵妄的影响研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)医药卫生, 2020(10): 2.
- [18] Shehabi, Y., Bellomo, R., Reade, M.C., Bailey, M., Bass, F., Howe, B., *et al.* (2013) Early Goal-Directed Sedation versus Standard Sedation in Mechanically Ventilated Critically Ill Patients: A Pilot Study. *Critical Care Medicine*, **41**, 1983-1991. <https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e31828a437d>
- [19] 杨贵荣, 郭晓东, 毛更生, 等. 早期目标导向镇静对急性脑损伤患者脑氧代谢的影响[J]. 中华危重病急救医学, 2021, 1(33): 79-83.
- [20] 王颖, 朱浩, 顾维立, 等. 早期目标导向镇静与标准镇静对重症机械通气患者预后及出科后心理状况的比较[J]. 临床急诊杂志, 2018, 19(5): 294-298.
- [21] 蓝天, 翟芳芳. 常规镇静与早期目标导向镇静对急性脑损伤患者脑氧代谢的影响分析[J]. 大医生, 2022, 7(18): 77-79.
- [22] 杨贵荣, 郭晓东, 毛更生, 等. 早期目标导向镇静在急性脑损伤中的应用[J]. 中华危重病急救医学, 2020, 32(3): 345-349.
- [23] 陈英, 胡亚兰, 陈慧娟, 等. 早期目标导向镇静与标准化镇静对肾移植术机械通气患者撤机的比较[J]. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊), 2015(45): 1-2.
- [24] 黄洁, 蒋文琛. 丙泊酚对腹腔镜下子宫肌瘤剔除术患者全身麻醉苏醒期躁动的影响[J]. 中国药业, 2016, 25(19): 50-53.
- [25] 邓韦韦. 术中丙泊酚麻醉维持对全子宫切除术患者麻醉苏醒期及术后认知功能的影响[J]. 河北医学, 2018, 24(10): 1647-1651.
- [26] 王宏, 靳天, 刘刚, 等. 右美托咪定或丙泊酚联合七氟烷维持麻醉对小儿苏醒期躁动的影响[J]. 上海医学, 2015, 38(8): 639-642.
- [27] 强丽宁, 呼霞. 右美托咪定和丙泊酚治疗全麻后苏醒期躁动的疗效分析[J]. 中国医药导刊, 2015, 17(8): 801-802, 809.
- [28] Qin, L., Ren, L., Wan, S., Liu, G., Luo, X., Liu, Z., *et al.* (2017) Design, Synthesis, and Evaluation of Novel 2, 6-Disubstituted Phenol Derivatives as General Anesthetics. *Journal of Medicinal Chemistry*, **60**, 3606-3617. <https://doi.org/10.1021/acs.jmedchem.7b00254>
- [29] Lu, M., Liu, J., Wu, X. and Zhang, Z. (2023) Ciprofol: A Novel Alternative to Propofol in Clinical Intravenous Anesthesia? *BioMed Research International*, **2023**, Article ID: 7443226. <https://doi.org/10.1155/2023/7443226>
- [30] 陈峻, 黄格, 马树兴, 等. 环泊酚在老年泌尿系手术患者全身麻醉诱导中的有效性和安全性[J]. 临床合理用药, 2023, 16(24): 103-106.
- [31] 高飞, 崔博群, 马骏. 环泊酚和依托咪酯在非体外循环冠状动脉旁路移植术中的抗氧化应激作用比较[J]. 中国医药, 2023, 18(8): 1136-1139.
- [32] 朱锋, 邓义江, 周再银, 等. 环泊酚与丙泊酚的药效动力学特性比较[J]. 中外医学研究, 2023, 21(24): 1-5.
- [33] Yu, L., Bischof, E. and Lu, H. (2023) Anesthesia with Ciprofol in Cardiac Surgery with Cardiopulmonary Bypass: A Case Report. *World Journal of Clinical Cases*, **11**, 157-163. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v11.i1.157>
- [34] Liang, P., Dai, M., Wang, X., Wang, D., Yang, M., Lin, X., *et al.* (2023) Efficacy and Safety of Ciprofol vs. Propofol for the Induction and Maintenance of General Anaesthesia. *European Journal of Anaesthesiology*, **40**, 399-406.

- <https://doi.org/10.1097/eja.0000000000001799>
- [35] Li, J., Wang, X., Liu, J., Wang, X., Li, X., Wang, Y., *et al.* (2022) Comparison of Ciprofol (HSK3486) versus Propofol for the Induction of Deep Sedation during Gastroscopy and Colonoscopy Procedures: A Multi-Centre, Non-Inferiority, Randomized, Controlled Phase 3 Clinical Trial. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, **131**, 138-148. <https://doi.org/10.1111/bcpt.13761>
 - [36] Yang, Y., Xia, Z., Xu, C., Zhai, C., Yu, X. and Li, S. (2022) Ciprofol Attenuates the Isoproterenol-Induced Oxidative Damage, Inflammatory Response and Cardiomyocyte Apoptosis. *Frontiers in Pharmacology*, **13**, Article 1037151. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.1037151>
 - [37] 谭正玲, 彭姝嫒, 胡志强, 等. 环泊酚用于肥胖患者宫腔镜手术麻醉的安全性及有效性[J]. 广东医学, 2023, 44(4): 462-466.
 - [38] 王如, 蔺祎, 王益敏, 等. 环泊酚与丙泊酚用于日间宫腔镜手术的麻醉效果比较[J]. 广东医学, 2023, 44(2): 188-193.
 - [39] Bian, Y., Zhang, H., Ma, S., Jiao, Y., Yan, P., Liu, X., *et al.* (2020) Mass Balance, Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Intravenous HSK3486, a Novel Anaesthetic, Administered to Healthy Subjects. *British Journal of Clinical Pharmacology*, **87**, 93-105. <https://doi.org/10.1111/bcp.14363>
 - [40] 黄凤南, 徐城, 崔珊珊, 等. 环泊酚单药与联合小剂量舒芬太尼在无痛胃镜检查中的麻醉效果比较[J]. 武汉大学学报(医学版), 2023, 44(5): 585-589.
 - [41] 史金麟, 徐帆, 甘建辉, 等. 小剂量艾司氯胺酮联合环泊酚在老年患者无痛胃肠镜检查中的临床应用[J]. 实用医院临床杂志, 2023, 20(1): 40-43.
 - [42] 刘璐. 环泊酚与小剂量右美托咪定复合麻醉对腹腔镜下子宫肌瘤切除术麻醉效果及术后应激反应的影响[J]. 实用妇科内分泌电子杂志, 2022, 9(19): 72-74.
 - [43] Kim, J.C., Kim, J., Kwak, H. and Ahn, S.W. (2019) Premedication with Dexmedetomidine to Reduce Emergence Agitation: A Randomized Controlled Trial. *BMC Anesthesiology*, **19**, Article No. 144. <https://doi.org/10.1186/s12871-019-0816-5>
 - [44] Hauber, J.A., Davis, P.J., Bendel, L.P., Martyn, S.V., McCarthy, D.L., Evans, M., *et al.* (2015) Dexmedetomidine as a Rapid Bolus for Treatment and Prophylactic Prevention of Emergence Agitation in Anesthetized Children. *Anesthesia & Analgesia*, **121**, 1308-1315. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000000931>
 - [45] Chen, Z., Chen, Y., Guo, Y., *et al.* (2013) [Effect of Dexmedetomidine on Emergence Agitation after Oral and Maxillo-facial Surgery]. *Shanghai Journal of Stomatology*, **22**, 698-701.