

DOI: 10.12037/YXQY.2026.02-16

环泊酚在老年患者麻醉中的应用优势与风险管控

彭仕玉^{1,2}, 范志豪³, 黄娟娟^{1,2} (1. 华中科技大学同济医学院附属武汉市中心医院麻醉科, 湖北 武汉 430014; 2. 华中科技大学同济医学院附属武汉市中心医院分子诊断湖北重点实验室, 湖北 武汉 430014; 3. 武汉大学附属中南医院麻醉科, 湖北 武汉 430000)

【摘要】 随着全球人口老龄化加剧, 老年患者手术比例逐年上升, 其生理功能衰退 (如肝肾功能减退、心血管储备下降及神经敏感性改变) 使得麻醉管理面临严峻挑战。丙泊酚是目前静脉麻醉的常用药物, 虽起效迅速, 但在老年群体中存在易引发呼吸抑制、低血压及术后认知功能障碍等风险。因此, 临床亟需更安全、可个体化的麻醉替代方案。环泊酚作为一种新型短效 γ -氨基丁酸 A 型受体变构激动剂, 其药代动力学特性与丙泊酚相似, 而血流动力学稳定性更好、不良反应发生率更低。但环泊酚在老年患者中的有效性、安全性边界及个体化用药策略尚缺乏系统评价, 因此本文旨在整合现有证据, 从安全性、有效性和个体化三个维度梳理环泊酚用于老年麻醉/镇静的研究进展, 为临床优化用药决策提供参考。

【关键词】 环泊酚; 老年人; 药代动力学; 药效学; 安全性; 麻醉镇静

The application advantages and risk management of ciprofol in anesthesia for older patients

Peng Shiyu^{1,2}, Fan Zhihao³, Huang Juanjuan^{1,2} (1. Department of Anesthesiology, Wuhan Central Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430014, Hubei, China; 2. Hubei Key Laboratory of Molecular Diagnostics, Wuhan Central Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430014, Hubei, China; 3. Department of Anesthesiology, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430000, Hubei, China)

Corresponding author: Huang Juanjuan, E-mail: 4505228@qq.com

【Abstract】 As global population aging accelerates, the proportion of older patients undergoing surgery continues to rise. Age-related physiological decline—including reduced hepatic and renal function, diminished cardiovascular reserve, and altered neural sensitivity—poses substantial challenges to anesthetic management. Propofol remains a widely used intravenous anesthetic due to its rapid onset; however, in older adults it poses risks of respiratory depression, hypotension, and postoperative cognitive dysfunction. Consequently, there is an urgent clinical need for safer and more individualized anesthetic alternatives. Ciprofol, a novel short-acting γ -aminobutyric acid receptor agonist, shares similar pharmacokinetic characteristics with propofol but offers more stable hemodynamics and a lower incidence of adverse events. Nevertheless, the efficacy, safety boundaries, and individualized dosing strategies of ciprofol in elderly patients have not been systematically evaluated. This review therefore aims to synthesize current evidence and summarize research progress on the use of ciprofol for anesthesia and sedation in older patients from the perspectives of safety, efficacy, and personalization, with the goal of informing and optimizing clinical decision-making.

【Key words】 Ciprofol; Aged; Pharmacokinetics; Pharmacodynamics; Safety; Anesthesia and sedation

随着全球人口老龄化加剧, 老年患者手术比例逐年上升, 其生理功能衰退 (如肝肾功能减退、心血管储备下降及神经敏感性改变) 使得麻醉管理面临严峻挑战^[1]。丙泊酚是目前静脉麻醉的常用药物, 虽起效迅速, 但在老年群体中存在易引发呼吸抑制、低血压及术后认知功能障碍等风险^[2-3]。因此, 临床亟需更安全、可个体化的麻醉替代方案。环泊酚 (ciprofol) 作为一种新型短效 γ -氨基丁酸 (γ -aminobutyric acid, GABA) A 型

(GABA_A) 受体变构激动剂 (allosteric agonist), 其药代动力学特性 (如经尿苷二磷酸葡萄糖醛酸转移酶 1A4 代谢、清除半衰期较短) 与丙泊酚相似, 而血流动力学稳定性更好、不良反应发生率更低^[4-5]。但环泊酚在老年患者中的有效性、安全性边界及个体化用药策略尚缺乏系统评价。因此, 本文旨在整合现有证据, 从安全性、有效性和个体化三个维度梳理环泊酚用于老年麻醉/镇静的研究进展, 为临床优化用药决策提供参考。

通信作者: 黄娟娟 E-mail: 4505228@qq.com

1 环泊酚的药理学基础

1.1 化学结构与理化特性

环泊酚属新型 2, 6-二取代苯酚衍生物, 其化学结构以丙泊酚为母核, 在 2 位取代基引入环丙基乙基, 形成独特手性中心 (R-对映体活性显著高于 S-对映体), 6 位保留异丙基以维持核心药理活性^[6]。该结构修饰优化了药物脂溶性与受体结合构象, 既降低了亲水性以减少注射痛, 又提高了代谢稳定性, 使其区别于传统丙泊酚制剂^[7]。环泊酚的麻醉效价是丙泊酚的 4~5 倍, 临床等效剂量仅为丙泊酚的 1/5~1/4, 是低剂量高效能麻醉药物^[8]。

1.2 作用机制

环泊酚通过双重机制调控 GABA_A 受体发挥药理作用: 低浓度时作为正性变构调节剂增强 GABA 诱发的氯离子内流, 高浓度时可直接激动 GABA_A 受体产生效应, 其对 GABA_A 受体 $\beta 2/\beta 3$ 亚基的结合亲和力为丙泊酚的 4~5 倍, 而对 $\alpha 1$ 亚基结合较弱, 这种亚型选择性使其在强效镇静的同时降低呼吸抑制风险^[9]。近年研究发现, 环泊酚还可通过激活旁正中中缝核 (paramedian raphe nucleus, PMnR) 的 CaMK II α^+ 神经元调控脑电 δ 波功率, 介导全身麻醉效应, 这一核心脑区调控机制为其麻醉作用提供了神经生物学基础^[10]。

1.3 药代动力学特征

环泊酚药代动力学特征符合三房室模型, 具有“分布快、清除迅速、无蓄积”的优势^[11]。在药物的吸收与分布方面, 静脉给药后 2 min 内达血药峰浓度 ($T_{\max}=0.033\ 3\ h$), 血浆蛋白结合率 $>93\%$, 表观分布容积约 3 000 ml/kg, 可快速穿透血脑屏障发挥作用^[11]; 环泊酚的主要经肝脏 UDP-葡萄糖醛酸转移酶和细胞色素 P450 酶代谢, 核心代谢产物为葡萄糖醛酸结合物 (M4), 该产物无催眠活性及毒性, 84.6%经肾脏排泄, 仅 2.65%通过粪便排出, 肾脏为主要排泄途径^[12]; 其消除半衰期 ($t_{1/2}$) 为 1.5~3 h, 清除率约 1.4 L/(h·kg), 持续输注 12 h 无药物累积现象, 轻中度肝肾功能损伤对其药代参数无临床意义影响^[13]。

1.4 药效动力学特征

环泊酚药效动力学表现为“起效迅速、苏醒快捷、

镇静可控”^[14]。起效与苏醒: 单次静脉推注后 2 min 内即可达改良警觉/镇静评分 (modified observer's assessment of alertness/sedation scale, MOAA/S) 0~1 分的目标镇静深度, 苏醒时间为 5.5~14.1 min, 恢复至 MOAA/S 5 分的时间与丙泊酚相当 (3.57 min 比 3.10 min)^[14]。镇静深度: 可稳定维持目标镇静深度 (Richmond 躁动镇静评分 -3~-1 分, 脑电双频指数 40~80), 镇静深度与效应室浓度呈典型 S 型量效关系 ($EC_{50}=0.01\ \mu\text{mol/L}$)^[15]。效能调控: 环泊酚与阿片类药物联用具有协同效应, 如联合 10~12 $\mu\text{g/kg}$ 阿芬太尼可显著减少腹腔镜手术中环泊酚用量 (从 1.082 mg/kg 降至 0.789~0.799 mg/kg), 并缩短苏醒时间^[16]。

1.5 基础安全性谱

相较于丙泊酚, 环泊酚安全性优势显著^[12]。不良反应: 注射痛发生率仅 12.5%~25% (丙泊酚为 87.5%), 低血压发生率 7.7%~43.4% 且多为轻中度, 呼吸抑制罕见且可逆^[9]。特殊风险: 无丙泊酚相关输注综合征报道, 代谢产物 M4 无活性特征降低了代谢相关毒性风险^[12]。耐受性: 健康人群单次给药 (0.4 mg/kg) 及长期输注 (12 h) 均表现出良好耐受性, 无严重不良事件发生^[9]。

2 老年患者的生理变化与药效学特点

2.1 呼吸系统变化及相关药效学变化

老年人呼吸系统呈现典型的退行性改变, 包括肺弹性回缩力减弱、胸壁顺应性下降、呼吸肌力量减退及通气/血流比例失调, 导致其呼吸功能储备显著降低, 对镇静药物的呼吸抑制作用更为敏感^[17]。环泊酚对呼吸中枢的抑制作用呈剂量依赖性, 但其影响在规范监测下通常可控。

研究显示, 剂量是影响环泊酚呼吸抑制程度的关键因素。Duan 等^[18]发现, 在老年患者全身麻醉诱导时, 0.4 mg/kg 环泊酚组的呼吸抑制发生率 (28.6%) 显著高于 0.3 mg/kg 组 (8.6%)。特殊人群的风险更为突出, Xiong 等^[19]对肥胖老年患者的研究表明, 即使采用较低剂量环泊酚 ($ED_{50}=0.278\ \text{mg/kg}$) 联合舒芬太尼, 低氧血症发生率仍高达 44.1%, 其中 8.8% 为重度低氧血症, 提示肥胖等基础因素会显著放大环泊酚的呼吸抑制效应。

在不同操作场景中, 环泊酚的呼吸影响表现

不一。Lou 等^[20]报道,在老年纤维支气管镜检查患者中,尽管有 74.4% 的患者出现呼吸抑制,但多数为轻度且可通过吸氧缓解,未发生严重呼吸衰竭。与传统药物丙泊酚相比,环泊酚展现出一定的安全性优势。Ding 等^[21]的研究对比发现,在老年重大非心脏手术中,0.2~0.4 mg/kg 环泊酚诱导的呼吸抑制发生率(13.3%)低于丙泊酚对照组(21.7%),且恢复更快。这可能与环泊酚对呼吸中枢的抑制作用具有剂量依赖性且代谢迅速的药代学特点有关。

综上所述,环泊酚在老年患者中引起的呼吸抑制常见但多为轻度,其风险与剂量呈正相关,并在有肥胖等合并症的患者中显著升高。临床实践中,对老年患者,尤其是存在呼吸功能减退基础的患者,应采用更低的有效剂量(如 0.3 mg/kg),并加强术中呼吸监测(如指脉氧饱和度、呼气末二氧化碳分压),以确保安全性。

2.2 神经系统变化的影响

老年人神经系统呈现典型的生理性衰退特征,包括神经细胞数量减少、GABA 受体密度降低及信号转导效率下降,这些变化直接影响镇静麻醉药物的敏感性与反应性^[22]。对于环泊酚而言,其作用靶点 GABA_A 受体的密度变化可能导致老年人对药物的反应阈值改变,但临床研究显示,0.2~0.4 mg/kg 剂量的环泊酚用于 65~80 岁老年患者麻醉诱导时,中位诱导成功时间为 74.5~92 s,与年轻人群的诱导成功时间相比差异无统计学意义,且仅 10% 的患者需追加剂量^[21]。这提示环泊酚对老年神经系统的作用强度与反应性具有良好的适配性,可能与其对 GABA_A 受体的高亲和力及作用特异性相关。从神经保护视角看,老年人术后谵妄和术后认知功能障碍的发生风险显著升高,与神经炎症、脑氧供需失衡密切相关^[23-24]。环泊酚在多个临床场景中表现出对老年神经系统的保护潜力:在体外循环心脏手术中,环泊酚组术后 7 d 术后谵妄发生率(29.69%)显著低于丙泊酚组(52.31%);在老年髋关节手术中,环泊酚组术后谵妄发生率(5.5%)较丙泊酚组(20%)降低近 75%^[22-23]。这种保护效应可能与环泊酚调节脑血流动力学、抑制神经炎症反应的额外作用相关,

尤其适配老年人脆弱的神经系统生理状态^[24]。

2.3 循环系统变化的影响

老年人心血管系统呈现储备功能下降、血管弹性减退、自主神经调节能力减弱等生理变化,对麻醉药物引发的循环波动耐受性显著降低,而丙泊酚等传统药物易导致诱导期低血压,增加术后器官损伤风险^[21]。环泊酚的血流动力学特性与老年循环系统生理状态具有高度适配性:在老年非心脏大手术麻醉诱导中,环泊酚各剂量组(0.2~0.4 mg/kg)的低血压发生率仅为 23.3%~36.7%,且无严重循环并发症^[21];在体外循环心脏手术中,环泊酚组诱导后平均动脉压显著高于丙泊酚组,低血压发生率(18.75%)较丙泊酚组(44.62%)降低 58%^[24]。进一步研究证实,环泊酚对老年循环系统的影响温和且可控,其机制可能与药物对血管平滑肌的作用强度较低、对交感神经抑制较轻相关^[22,24]。在老年肺癌胸腔镜手术中,环泊酚组术中平均动脉压(88.63 mmHg)和最低平均动脉压(69.81 mmHg)均显著高于丙泊酚组,且脑氧饱和度维持在更高水平,有效改善了老年患者术中脑氧供需平衡^[24]。这种循环稳定性使其成为合并高血压、冠心病等基础疾病的老年患者的优选麻醉药物之一。

2.4 肝肾系统变化的影响

老年人肝肾功能呈现生理性减退,表现为肝血流量减少、肝酶活性降低、肾小球滤过率下降,这些变化直接影响药物的代谢与排泄过程,增加了传统麻醉药物的蓄积风险^[13,21]。环泊酚的代谢与排泄特征使其能够适配老年肝肾功能的衰退状态:在肝脏代谢方面,尽管环泊酚主要经肝脏清除,但生理药代动力学模型模拟显示,不同程度肝损伤(Child-Pugh A/B/C 级)患者的药物暴露量仅增加 4%~16%,且后续临床数据证实这一暴露增量未导致显著不良反应^[13]。这提示老年人轻度至中度肝功能减退时,环泊酚无需进行大幅度剂量调整,具有良好的肝脏耐受性。在肾脏排泄方面,环泊酚的代谢产物主要通过胆汁途径排出,肾脏排泄占比极低。研究显示,重度肾损伤患者的环泊酚暴露量与健康人群无显著差异,表明肾功能状态对其药代动力学影响极小^[13]。这一特性

对于合并慢性肾病的老年患者至关重要,可避免因药物排泄障碍导致的蓄积中毒风险。此外,针对老年人群的临床研究未发现环泊酚与肝肾损伤风险增加相关,进一步证实其在老年肝肾功能减退人群中的用药安全性^[21,23]。

3 环泊酚在老年人不同临床场景中的应用效果

3.1 手术麻醉场景

在全身麻醉的诱导与维持中,环泊酚显示出与丙泊酚相当或更优的麻醉效果,且剂量需根据年龄个体化调整。

3.1.1 全身麻醉诱导 Deng 等^[25]通过一项前瞻性序贯试验,评估了环泊酚在不同年龄组(青年组 18~40 岁、中年组 41~65 岁、老年组 66~85 岁)中的有效剂量。研究发现,老年组环泊酚的 95%有效剂量为 0.408 mg/kg,显著低于青年组(0.610 mg/kg)和中年组(0.450 mg/kg),表明老年患者对环泊酚更敏感,需降低剂量以避免过量。麻醉深度监测方面,该研究显示,环泊酚在老年组中诱导平稳,但 Narcotrend 指数下降速度较慢,提示老年患者需更细致的麻醉深度调控。

3.1.2 大手术麻醉 Ding 等^[21]针对老年患者(65~80 岁)行大非心脏手术的随机对照试验,比较了环泊酚不同剂量(0.2、0.3、0.4 mg/kg)的诱导效果。所有剂量组诱导成功率均为 100%,且 0.3 mg/kg 组血流动力学最稳定(低血压发生率较低),表明该剂量可能是老年患者的优化选择。此外,Duan 等^[18]的随机试验进一步证实,在老年患者(65~85 岁)中,0.3 mg/kg 环泊酚诱导的不良事件发生率最低(22%),且诱导成功率 100%,支持其在老年手术中的可靠性。

3.1.3 专科手术应用 在妇科手术中,Chen 等^[26]的研究显示,环泊酚(0.4 mg/kg)与丙泊酚(2 mg/kg)在诱导成功率和时间上无差异(诱导时间约 35 s),但环泊酚注射痛发生率显著更低(16.7%比 58.3%)。尽管该研究未专门针对老年人,但其样本包括美国麻醉医师协会 I~II 级患者,结果可外推至老年群体,提示环泊酚在老年妇科手术中有效性高。

总体而言,环泊酚在老年手术麻醉中诱导成功率高,麻醉深度可控,但需根据年龄调整剂量

(如老年组推荐起始剂量 0.3 mg/kg),以平衡效果与安全性^[18,21,25]。

3.2 操作镇静场景

在诊断性和治疗性操作,尤其在内镜检查和介入治疗中,环泊酚用于镇静时同样表现出良好有效性。在内镜检查镇静中,He 等^[27]在无痛结肠镜检查中比较环泊酚(0.4 mg/kg)与丙泊酚(2 mg/kg),虽然患者年龄范围为 18~65 岁,但结果提示环泊酚低血压发生率显著更低(36.36%比 50.89%),且注射痛减少(1.82%比 33.04%),镇静成功率均达 100%。这表明环泊酚在老年患者中可能更具血流动力学稳定性优势。Cao 等^[28]的研究进一步探讨了无痛胃肠镜中环泊酚的剂量优化,发现静脉利多卡因可减少环泊酚总用量达 23.0%(47.38 mg 比 61.50 mg),并改善术后清醒时间和疲劳评分,为老年患者提供了减少药物暴露的策略。

在介入治疗的运用中,Bubshait^[29]的系统综述指出,环泊酚等新型静脉麻醉药与更高恢复质量评分相关,尤其在老年患者中可能促进快速恢复(如麻醉后监测治疗室停留时间缩短)。尽管介入治疗的具体研究较少,但环泊酚的血流动力学稳定特性可能使其适用于老年心血管介入等场景。综上,环泊酚在老年镇静操作中有效性显著,能维持镇静深度并减少不良反应,但需注意剂量个体化(如结合体重和肝肾功能),以优化恢复效果^[27-29]。

4 环泊酚在老年人中的用药安全性

环泊酚在老年患者中的用药安全性是其临床优势的核心。大量研究证据表明,与麻醉使用药物金标准丙泊酚相比,环泊酚在老年人群中展现出更优的安全特性,尤其在血流动力学稳定性、呼吸抑制和注射痛等方面优势显著^[30]。现有证据一致表明,环泊酚用于老年患者麻醉时,在维持血流动力学稳定、减少呼吸抑制和避免注射痛方面具有明确的安全性优势^[30-31]。这些特性使其成为老年患者,特别是合并心血管疾病、衰弱或肥胖等高危因素患者的更优麻醉选择。

4.1 注射痛与其他不良反应

注射痛是丙泊酚常见的不良反应。环泊酚由

于其独特的制剂配方,几乎从根本上解决了这一问题。多项研究结果显示,老年人群环泊酚组的注射痛发生率极低(0~10%),远低于丙泊酚组(25%~60%)^[32-34]。此外,在术后恶心呕吐方面,环泊酚与丙泊酚的发生率相当,未见显著差异^[35]。对于术后谵妄这一老年患者特有的重要结局,初步研究显示环泊酚不增加其风险,甚至在老年胸腔镜手术患者中表现出降低术后CAM评分的趋势,提示其潜在的神经保护作用^[22,36],但需更多大样本研究证实。

4.2 特殊老年人群的用药安全

在特殊老年亚群中,环泊酚的安全性优势更为突出。对于衰弱女性患者,环泊酚诱导期的最低收缩压更高,血管活性药物需求更少^[34]。在合并糖尿病的老年患者中,剂量探索研究发现,0.3 mg/kg的环泊酚在保证诱导成功率的同时,低血压发生率(10%)显著低于0.4 mg/kg剂量组(33.3%),提示对该人群需精准控制剂量^[37]。肥胖(BMI≥35 kg/m²)老年患者按瘦体重给予环泊酚(0.5 mg/kg)诱导时,其低血压发生率(14.15%)也显著低于等效剂量的丙泊酚组(37.74%)^[38]。这些研究为环泊酚在脆弱老年人群中的安全应用提供了重要依据。

5 总结与展望

环泊酚在老年患者麻醉中展现出巨大的应用潜力,其核心价值在于对老年生理脆弱性的高度适配:相比丙泊酚,环泊酚显著提升了围手术期的安全性,主要体现在更稳定的血流动力学效应,能有效降低诱导期低血压的发生率和严重程度^[26,39]。同时,其极低的注射痛发生率,极大地改善了患者的用药体验^[8,26,39]。这些优势使得环泊酚在全身麻醉诱导和操作镇静中,成为替代丙泊酚的理想选择。

在未来运用中,环泊酚的临床研究仍需向精准化、长期化和规范化方向深化。首先,应重点发展精准个体化给药策略。现行剂量尚不能完全适配老年患者间巨大的生理和功能差异,需建立和验证结合年龄、衰弱状态、肝肾功能等因素的药代动力学-药效动力学模型,并开发适用于老年患者的靶控输注参数,以确保麻醉效果和循环稳定的最佳平衡。其次,应扩展特殊临床场景的数

据支持。环泊酚在重症监护室超过24 h的长期镇静安全性、代谢积累及对预后的影响仍需大规模研究验证,同时需针对合并重度器官功能障碍的亚群进行专门评估^[15,40]。最后,研究的视角应超越围手术期即刻指标,聚焦于对患者生活质量至关重要的远期结局。需要强有力的证据来评估环泊酚是否能真正降低老年患者术后谵妄和术后认知功能障碍的发生风险。此外,药物经济学评价也应被提上日程,以综合评估环泊酚在降低并发症发生率、改善远期生存率等方面的成本-效益比。这些全面的数据将最终指导环泊酚纳入权威临床实践指南,促进其在老年人群中的规范化和普及化应用。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

人工智能使用声明 在本作品的准备过程中,作者使用GPT-5.1对英文摘要进行了语言润色。使用此工具的时间为2026年1月23日,并通过提示词“用专业医学英语翻译这段话”生成了相关文本。使用此工具后,作者根据需要对内容进行了审查和编辑,并对出版物的内容承担全部责任

参考文献

- [1] ABDI A, IMANI B, ZAREI M, et al. The effect of isoflurane versus propofol-based total intravenous anesthesia on hemodynamic stability, intraoperative blood loss, surgical field quality, recovery characteristics, and complications in patients undergoing posterior lumbar fusion surgery: A randomized clinical trial [J]. BMC Anesthesiol, 2025, 25 (1): 373.
- [2] ABUT YC, BOLAT K, YANIK N, et al. Previous chemotherapy can cause PONV [J]. Adv Clin Exp Med, 2023, 32 (1): 113-116.
- [3] AHN H, CHAE YJ, KANG S, et al. Postoperative nausea and vomiting and recovery of heart rate variability following general anesthesia with propofol or sevoflurane: A randomized, double-blind preliminary study [J]. Front Med, 2025, 12: 1575865.
- [4] ALLEN ML, KLUGER M, SCHNEIDER F, et al. Fluid responsiveness and hypotension in patients undergoing propofol-based sedation for colonoscopy following bowel preparation: a prospective cohort study [J]. Can J Anaesth, 2025, 72 (4): 529-539.
- [5] WU Y, CHEN Y, ZHANG Y, et al. A systematic review and meta-analysis comparing the efficacy and safety of ciprofol (HSK3486) versus propofol for anesthetic induction and non-ICU sedation [J]. Front Pharmacol, 2023, 14: 1225288.
- [6] LIAO J, LI M, HUANG C, et al. Pharmacodynamics and pharmacokinetics of HSK3486, a novel 2, 6-disubstituted phenol derivative as a general anesthetic [J]. Front

- Pharmacol, 2022, 13: 830791.
- [7] LU M, LIU J, WU X, et al. Ciprofol: A novel alternative to propofol in clinical intravenous anesthesia? [J]. Biomed Res Int, 2023, 2023: 7443226.
 - [8] CURRÒ JM, SANTONOCITO C, MEROLA F, et al. Ciprofol as compared to propofol for sedation and general anesthesia: A systematic review of randomized controlled trials [J]. J Anesth Analg Crit Care, 2024, 4 (1): 24.
 - [9] BIAN Y, ZHANG H, MA S, et al. Mass balance, pharmacokinetics and pharmacodynamics of intravenous HSK3486, a novel anaesthetic, administered to healthy subjects [J]. Br J Clin Pharmacol, 2021, 87 (1): 93-105.
 - [10] LI X, MA Z, LIU X, et al. Activation of CaMKII (+) neurons in the paramedian raphe nucleus promotes general anesthesia in male mice [J]. Cell Biol Toxicol, 2025, 41 (1): 83.
 - [11] HU C, OU X, TENG Y, et al. Sedation effects produced by a ciprofol initial infusion or bolus dose followed by continuous maintenance infusion in healthy subjects: A phase 1 trial [J]. Adv Ther, 2021, 38 (11): 5484-5500.
 - [12] HU Y, LI X, LIU J, et al. Safety, pharmacokinetics and pharmacodynamics of a novel γ -aminobutyric acid (GABA) receptor potentiator, HSK3486, in Chinese patients with hepatic impairment [J]. Ann Med, 2022, 54 (1): 2769-2780.
 - [13] ZHANG M, YU Z, LIU H, et al. Model-informed drug development: The mechanistic HSK3486 physiologically based pharmacokinetic model informing dose decisions in clinical trials of specific populations [J]. Biopharm Drug Dispos, 2023, 44 (3): 259-273.
 - [14] GAO R, LI SX, ZHOU YH, et al. The median effective dose (ED (50)) and the 95% effective dose (ED (95)) of alfentanil in inhibiting responses to cervical dilation when combined with ciprofol during hysteroscopic procedure: a prospective, double-blind, dose-finding clinical study [J]. BMC Anesthesiol, 2025, 25 (1): 353.
 - [15] LIU L, WANG K, SUN Z, et al. Pharmacokinetics and exposure-safety relationship of ciprofol for sedation in mechanically ventilated patients in the intensive care unit [J]. CPT Pharmacometrics Syst Pharmacol, 2024, 13 (5): 823-836.
 - [16] LAN H, LIU S, LIAO Y, et al. EC (50) and EC (95) of remifentanyl for inhibiting bronchoscopy responses in elderly patients during fiberoptic bronchoscopy under ciprofol sedation: An up-and-down sequential allocation trial [J]. Drug Des Devel Ther, 2024, 18: 6487-6497.
 - [17] XUE Z, LIU X, QIAN W, et al. The median effective dose of ciprofol combined with sufentanil for inhibiting responses to gastroscope insertion in obese patients: A prospective, single-center study [J]. Drug Des Devel Ther, 2025, 19: 3577-3587.
 - [18] DUAN G, LAN H, SHAN W, et al. Clinical effect of different doses of ciprofol for induction of general anesthesia in elderly patients: A randomized, controlled trial [J]. Pharmacol Res Perspect, 2023, 11 (2): e01066.
 - [19] XIONG H, XU H, YANG Y, et al. Median effective dose of ciprofol combined with sufentanil for inhibiting the upper gastrointestinal endoscopic placement reaction in elderly patients [J]. Dose Response, 2024, 22 (2): 15593258241248931.
 - [20] LUO Z, TU H, ZHANG X, et al. Efficacy and safety of HSK3486 for anesthesia/sedation in patients undergoing fiberoptic bronchoscopy: A multicenter, double-blind, propofol-controlled, randomized, phase 3 study [J]. CNS Drugs, 2022, 36 (3): 301-313.
 - [21] DING YY, LONG YQ, YANG HT, et al. Efficacy and safety of ciprofol for general anaesthesia induction in elderly patients undergoing major noncardiac surgery: A randomised controlled pilot trial [J]. Eur J Anaesthesiol, 2022, 39 (12): 960-963.
 - [22] LIU Z, JIN Y, WANG L, et al. The effect of ciprofol on postoperative delirium in elderly patients undergoing thoracoscopic surgery for lung cancer: A prospective, randomized, controlled trial [J]. Drug Des Devel Ther, 2024, 18: 325-339.
 - [23] CHEN Z, LIU YY, HU Q, et al. Effect of ciprofol on postoperative delirium in elderly patients undergoing hip surgery: A randomized controlled trial [J]. Drug Des Devel Ther, 2025, 19: 6207-6218.
 - [24] LU J, SHI Y, LAN X, et al. Effect of ciprofol on postoperative cognitive function in patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: A prospective, randomized, controlled trial [J]. Drug Des Devel Ther, 2025, 19: 7541-7552.
 - [25] DENG L, ZHANG C, TAN M, et al. Effective dosage of ciprofol for the induction of general anesthesia across diverse age groups in adults: A single-center, prospective, non-randomized sequential trial [J]. J Pain Res, 2025, 18: 2983-2992.
 - [26] CHEN BZ, YIN XY, JIANG LH, et al. The efficacy and safety of ciprofol use for the induction of general anesthesia in patients undergoing gynecological surgery: A prospective randomized controlled study [J]. BMC Anesthesiol, 2022, 22 (1): 245.
 - [27] HE KQ, HUANG TT, TAN MY, et al. Efficacy and safety of ciprofol versus propofol as anesthetic for patients undergoing painless colonoscopy [J]. Pain Ther, 2024, 13 (6): 1633-1644.
 - [28] CAO X, ZHU G, YANG C, et al. Effect of intravenous lidocaine on ciprofol dose in patients undergoing painless gastrointestinal endoscopy: A double-blinded, randomized, controlled trial [J]. BMC Anesthesiol, 2025, 25 (1): 69.
 - [29] BUBSHAIT AK. Recovery profiles and well-being outcomes in patients undergoing various anaesthesia techniques: A systematic review [J]. Health Sci Rep, 2025, 8 (6): e70937.
 - [30] YU Y, LIAO M, DENG J, et al. Potential of ciprofol as an alternative to propofol in elderly patients undergoing gastrointestinal endoscopy: A meta-analysis and trial sequential analysis [J]. Front Pharmacol, 2025, 16: 1644182.
 - [31] GAN TJ, BERTOCH T, HABIB AS, et al. Comparison of the efficacy of HSK3486 and propofol for induction of general anesthesia in adults: A multicenter, randomized, double-blind, controlled, phase 3 noninferiority trial [J]. Anesthesiology, 2024, 140 (4): 690-700.
 - [32] LU YF, WU JM, LAN HY, et al. Efficacy and Safety of general anesthesia induction with ciprofol in hip fracture surgery of elderly patients: A randomized controlled trial [J]. Drug

- Des Devel Ther. 2024, 18: 3951-3958.
- [33] YAO G, WEI X, ZHONG Y, et al. Safety and efficacy of ciprofol for general anesthesia induction in elderly patients undergoing lumbar surgery [J]. Front Med, 2025, 12: 1525973.
- [34] WEI Y, JIA L, CHENG S, et al. Efficacy and safety of ciprofol for general anesthesia induction in female patients with frailty: A prospective randomized controlled trial [J]. BMC Anesthesiol, 2024, 24 (1): 396.
- [35] ZHANG H, ZHANG M, HAO L, et al. Comparison of the effects of ciprofol and propofol on postoperative nausea and vomiting in patients undergoing outpatient hysteroscopy [J]. Drug Des Devel Ther. 2024, 18: 5701-5707.
- [36] HONG P, LIU Q, OUYANG W, et al. Effects of ciprofol on postoperative delirium and outcomes in older patients undergoing major thoracic surgery: Protocol for a multicentre, prospective, single-blinded, randomised controlled study [J]. BMJ Open, 2025, 15 (8): e105818.
- [37] JIANG X, ZHANG L, JI J, et al. Effect of different doses of ciprofol on hemodynamics induced by general anesthesia in elderly diabetic patients undergoing spinal surgery: A double-blind, randomized, controlled study [J]. BMC Anesthesiol, 2025, 25 (1): 34.
- [38] CHI X, XU Y, LI Q, et al. Efficacy and safety of ciprofol for the induction of general anesthesia in patients with obesity undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy: A double-blind randomized, controlled study [J]. PloS one, 2025, 20 (7): e0329005.
- [39] LI J, WANG X, LIU J, et al. 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 [J]. Basic Clin Pharmacol Toxicol, 2022, 131 (2): 138-148.
- [40] SUN X, ZHANG M, ZHANG H, et al. Efficacy and safety of ciprofol for long-term sedation in patients receiving mechanical ventilation in ICUs: A prospective, single-center, double-blind, randomized controlled protocol [J]. Front Pharmacol, 2023, 14: 1235709.
- 收稿日期: 2025-11-16
修回日期: 2025-12-14
本文编辑: 潘麒麟 许思源

• 征稿启事 •

《中国心血管杂志》

《中国心血管杂志》(ISSN 1007-5410; CN 11-3805/R) 是由国家卫生健康委员会主管, 北京医院、天津医科大学主办, 国内外公开发行的血管及其相关学科的专业学术期刊。本刊于 1996 年创刊, 现为《中文核心期刊要目总览》2023 年版入编期刊、科技期刊世界影响力指数 (WJCI) 2024 入选期刊、中国科学引文数据库 (CSCD) 来源期刊 (2025—2026 年度)、中国科技核心期刊、中国学术期刊综合评价数据库来源期刊、武汉大学中国科学评价研究中心 (RCCSE) 中国核心学术期刊 (A) 和 JST 日本科学技术振兴机构数据库 (日) (2025) 收录期刊。

本刊以从事心血管疾病医疗、科研工作者为读者对象, 报道心血管领域先进的基础科研成果和临床诊治经验, 旨在促进心血管学界的学术交流, 推动心血管领域的研究发展。本刊栏目设置包括指南与共识、述评、专题、专家论坛、临床研究、基础研究、流行病学调查、荟萃分析、疑难病例分析、病例报告、新概念·新疾病·新技术、综述、讲座、专家答疑、环球要刊巡览等。

欢迎您将具有前瞻性、系统性、规范性和指导性的心血管领域临床、科研、预防等成果文章投稿本刊。来稿如有基金项目支持请提供基金批复文件, 如涉及伦理请提供伦理审查批件, 尽可能地引用近 3~5 年的参考文献 (另请详见本刊稿约 <https://zgxxgz.zyigle.com/author/870447.htm>)。

本刊为双月刊, 逢双月 25 日出版

官方网站: <https://zgxxgz.zyigle.com/>

投稿平台: <https://xixg.cbpt.cnki.net/EditorB3N/index.aspx>

编辑部地址: 100010 北京市东城区大佛寺东街 6 号北京医院《中国心血管杂志》编辑部

联系电话: 010-64012981-8109

电子信箱: zgxxgz@bjhmoh.cn

微信公众号: 中国心血管杂志 (zgxxgz)