

术前睡眠障碍与术后认知功能的相关研究进展

黄彩休¹ 游志坚²

1.右江民族医学院研究生学院 广西 百色 533000

2.柳州市人民医院麻醉科 广西 柳州 545006

【摘要】：术后认知功能障碍（Postoperative cognitive dysfunction, POCD）及术后谵妄（Postoperative delirium, POD）是围术期常见的神经系统并发症^[1]，尤其在老年手术患者中发生率较高，严重影响患者术后恢复质量与长期预后。近年来，术前睡眠障碍作为围术期关键风险因素，其与术后认知功能的关联已成为临床研究热点。本文基于20项相关临床研究与综述文献，系统梳理术前睡眠障碍对术后认知功能的影响特征、潜在作用机制及临床干预策略，旨在为围术期认知功能保护提供理论依据与实践参考。

【关键词】：术前睡眠障碍；术后认知功能障碍；术后谵妄；危险因素；机制

DOI:10.12417/2705-098X.26.08.038

1 术前睡眠障碍与术后认知功能的关联特征

1.1 认知功能损害的核心表现

术前睡眠障碍对术后认知功能的影响呈现多维度特征，主要包括谵妄发生风险升高、记忆与注意力下降等核心表现。多项研究证实，术前存在睡眠障碍（以匹兹堡睡眠质量指数PSQI>5分或>7分为诊断标准）的老年手术患者，术后谵妄发生率显著增加^[2]。老年近端股骨手术患者中，术前PSQI评分对术后谵妄具有预测作用^[3]；行椎管内麻醉的老年骨科手术患者中^[4]，术前睡眠障碍者术后第7天神经认知恢复延迟发生率达37.8%，显著高于非睡眠障碍组；老年结直肠癌患者中，术前睡眠障碍是术后谵妄的独立危险因素^[5]（OR=1.752，95%CI:1.302~2.359）。

1.2 关联的剂量效应与时间特征

术前睡眠障碍与术后认知损害存在明确的剂量效应关系：老年胃肠道手术患者的术前睡眠碎片化参数（如觉醒负荷、入睡后觉醒时间）与术后谵妄发生率呈正相关^[6]，且四分位数分组分析显示，睡眠碎片化程度越严重，谵妄风险越高。

时间维度上，这种影响具有持续性：术前睡眠障碍不仅显著升高术后1-7天的谵妄发生率，还可能延缓认知功能恢复，如肝癌手术患者术前睡眠障碍组术后14天的恢复质量评分^[7]（QOR-40）仍低于对照组（P<0.05），间接反映认知功能恢复的滞后性。

1.3 手术类型与人群的差异性

不同手术类型与人群中，两者的关联强度略有差异，但核心趋势一致。在骨科手术（髋关节置换术、脊柱手术）、腹部手术（结直肠癌根治术、胃肠道手术）、妇科手术（腹腔镜子宫肌瘤切除术）、乳腺手术等多种术式中均观察到术前睡眠障碍对术后认知的不利影响；老年患者^[8]（年龄≥65岁）因生理储备减少，对睡眠障碍的敏感性更高，而合并脑卒中、糖尿病等基础疾病的患者，这种关联进一步增强。值得注意的是，即使在非老年患者中，术前睡眠障碍仍可能影响术后认知相关恢

复，如乳腺癌患者^[9]术前睡眠障碍会加重术后睡眠质量下降，间接影响认知功能恢复。

2 术前睡眠障碍影响术后认知功能的潜在机制

2.1 链式中介与直接效应并存

术前睡眠障碍对术后认知功能的影响并非单一路径，而是通过直接效应与中介效应共同作用。在老年颈椎手术患者中，术前衰弱与术前肌少症构成链式中介作用^[10]，中介效应占总效应的48.94%，即术前睡眠障碍可通过诱发衰弱与肌少症，间接增加术后谵妄风险，同时仍存在显著直接效应（占总效应的51.06%）。

此外，麻醉苏醒过程也可能成为中介环节^[11]：腹腔镜妇科手术患者中，术前睡眠障碍导致苏醒时间延长、定向力恢复延迟，而改良Aldrete评分在睡眠质量与术后疼痛间存在轻微中介作用（中介比例5.98%），间接影响认知功能恢复。

2.2 炎症与氧化应激机制

炎症反应与氧化应激是两者关联的核心病理生理基础。术前睡眠障碍通过增加血脑屏障通透性、上调海马小胶质细胞模式识别受体的表达，使神经免疫系统进入“敏化”状态；当手术创伤与麻醉发生时，外周组织释放大量损伤相关分子模式，不仅直接跨越受损的血脑屏障入脑，还可通过迷走神经等体液-神经通路激活中枢免疫。敏化后的小胶质细胞对信号表现出过度反应，通路迅速磷酸化核转位，导致IL-6、TNF- α 等促炎因子爆发性释放^[12-14]。

与此同时，术前睡眠障碍还诱导外周T细胞向Th1/Th17促炎亚型偏移，并降低其抗感染能力^[15]，这些外周免疫细胞可浸润脑膜及脉络丛，进一步加剧神经炎症环境。过度的神经炎症直接损害海马突触可塑性，抑制长时程增强，并促进tau蛋白过度磷酸化，最终表现为术后学习记忆能力下降^[16]，围术期睡眠障碍可激活交感神经系统，导致术中血流动力学波动（如心率升高、血压波动），影响脑灌注稳定性，加重术后认知损害^[17]。

2.3 睡眠结构破坏的直接影响

睡眠是认知功能巩固的关键环节，术前睡眠障碍导致的睡眠结构破坏直接影响神经可塑性。术前睡眠碎片化（如睡眠效率降低、觉醒次数增加）会减少慢波睡眠与快速眼动（REM）睡眠时长，而慢波睡眠与记忆巩固密切相关，REM睡眠参与情绪调节与认知整合^[18]。老年患者术前睡眠碎片化还可能降低大脑对麻醉药物的耐受性，增加术中麻醉药物用量^[19]（如丙泊酚总用量升高），进一步加重术后认知功能抑制。

3 术前睡眠障碍的干预策略与认知功能保护

非药物干预是改善术前睡眠障碍、保护术后认知功能的首选策略，具有安全性高、耐受性好的优势。药物干预需在权衡疗效与安全性的基础上个体化应用。

右美托咪定在临床中表现出良好的协同效应：在乳腺癌患者术后自控静脉镇痛（PCIA）方案中加入右美托咪定，可显著

降低术前睡眠障碍患者术后1-2晚的睡眠问题，同时减少阿片类药物用量，间接保护认知功能；经腹子宫切除手术患者术后持续泵注小剂量右美托咪定，可改善睡眠质量^[20]与疼痛控制，进而减少认知功能损害。

4 研究局限与未来展望

现有研究已明确术前睡眠障碍与术后认知功能的关联，但仍存在许多局限：一是部分研究为回顾性设计，可能存在选择偏倚；二是睡眠评估方法存在差异（如PSQI诊断标准有5分与7分两种阈值），导致结果可比性受限；三是机制研究多集中于炎症与中介效应，对神经递质（如褪黑素、 γ -氨基丁酸）、肠道菌群等潜在路径的探索不足。

未来研究应注重：开展前瞻性大样本队列研究，统一睡眠评估标准；开发精准化干预方案，如基于睡眠监测数据的个体化刺激参数设定，以及探索术前干预的最佳时长与时机，为围术期认知功能保护提供更坚实的证据支持。

参考文献：

- [1] EVERED L, ATKINS K, SILBERT B, et al. Acute peri-operative neurocognitive disorders: a narrative review[J]. *Anaesthesia*, 2022, 77 Suppl 1: 34-42.
- [2] GUO H, LI L H, LV X H, et al. Association Between Preoperative Sleep Disturbance and Postoperative Delirium in Elderly: A Retrospective Cohort Study[J]. *Nature and Science of Sleep*, 2024, 16: 389-400.
- [3] HAN F, LIU X, HUANG H, et al. Effect of preoperative sleep disorders on delirium in proximal femoral surgery patients aged 60 or older[J]. *BMC Anesthesiology*, 2023, 23: 376.
- [4] GAO Y, ZHOU Q, LI H, et al. Melanin-Concentrating Hormone Is Associated With Delayed Neurocognitive Recovery in Older Adult Patients With Preoperative Sleep Disorders Undergoing Spinal Anesthesia[J]. *Anesthesia and Analgesia*, 2024, 138(3): 579-588.
- [5] 郭艳, 田恩琪, 王国平. 术前睡眠障碍和营养状况与老年结直肠癌术后谵妄的相关性[J]. *河北医科大学学报*, 2025, 46(2): 183-188.
- [6] 姚青. 老年患者术前睡眠碎片化与全身麻醉术后谵妄发生的相关性[D]. 南昌大学, 2025.
- [7] 邵艳玲, 刘杨, 骆宁昕, 等. 肝癌患者术前睡眠质量与术后疼痛、睡眠及恢复的关系研究[J]. *中华保健医学杂志*, 2025, 27(6): 938-942.
- [8] RAVI B, PINCUS D, CHOI S, et al. Association of Duration of Surgery With Postoperative Delirium Among Patients Receiving Hip Fracture Repair[J]. *JAMA Network Open*, 2019, 2(2): e190111.
- [9] 宋祝莹. 右美托咪定对术前睡眠障碍的乳腺癌患者术后睡眠质量的影响[D]. 吉林大学, 2025.
- [10] 尹杨, 李宁, 张亚玲, 等. 术前衰弱与术前肌少症在老年颈椎手术患者术前睡眠质量与术后谵妄间的链式中介作用[J]. *中国医药导报*, 2025, 22(25): 62-68.
- [11] 苗丽娜, 刘尧, 侯海涛, 等. 腹腔镜妇科手术全身麻醉患者围手术期睡眠障碍对麻醉苏醒和术后疼痛的影响[J]. *实用医学杂志*, 2025, 41(24): 3833-3841.
- [12] NI P, DONG H, ZHOU Q, et al. Preoperative Sleep Disturbance Exaggerates Surgery-Induced Neuroinflammation and Neuronal Damage in Aged Mice[J]. *Mediators of Inflammation*, 2019, 2019: 8301725.
- [13] BESEDOVSKY L, LANGE T, BORN J. Sleep and immune function[J]. *Pflügers Archiv*, 2012, 463(1): 121-137.
- [14] GAMALDO C E, SHAIKH A K, MCARTHUR J C. The sleep-immunity relationship[J]. *Neurologic Clinics*, 2012, 30(4): 1313-1343.
- [15] 罗文静, 廖金池, 陆正齐, 等. 免疫相关性睡眠障碍研究进展[J]. *中华神经科杂志*, 2020, 53(10): 835-839.
- [16] NELSON K L, DAVIS J E, CORBETT C F. Sleep quality: An evolutionary concept analysis[J]. *Nursing Forum*, 2022, 57(1): 144-151.

- [17] 冯振鑫,张卫.术后睡眠障碍——值得关注的围手术期并发症[J].国际麻醉学与复苏杂志,2018,39(1):61-65.
- [18] A R,S B,BN M.Rapid eye movement sleep loss associated cytomorphometric changes and neurodegeneration[J].Sleep medicine,2023,110.
- [19] 姚琳,王薇,程江婷,等.显微血管减压术病人术前睡眠与心理状况的调查研究[J].全科护理,2017,15(28):3468-3469.
- [20] 唐润栋,徐晓林,姜彦,等.右美托咪定复合舒芬太尼术后镇痛对经腹子宫切除术患者睡眠质量的影响[J].临床麻醉学杂志,2017,33(3):222-225.