

围术期疼痛管理对术后谵妄调控作用的研究进展

樊哲溪¹, 李梦杰¹, 任伟东¹, 周建华¹, 王兢燕¹, 许光达¹, 吕志峰², 方洁²

¹河南中医药大学第一临床学院, 河南郑州 450000; ²河南中医药大学第一附属医院麻醉科, 河南郑州 450000

摘要: 术后谵妄是老年患者术后常见的并发症, 以精神状态的波动性紊乱为主要特征, 严重影响患者的术后恢复和生活质量。识别并有效干预术后谵妄的危险因素可明显改善老年患者的预后。疼痛是诱发术后谵妄的独立危险因素之一。近年来, 有效的围术期疼痛管理作为术后谵妄的潜在可干预因素受到广泛关注, 围术期有效的镇痛能够降低术后谵妄的发生率。本综述聚焦围术期疼痛管理降低谵妄发生的研究, 总结疼痛诱发术后谵妄可能的病理生理机制以及不同疼痛管理方式在预防术后谵妄中的作用, 旨在为降低术后谵妄发生率提供有益参考。

关键词: 术后谵妄; 疼痛; 疼痛管理; 围术期; 多模式镇痛

中图分类号: R614; R441.1

文献标志码: A

文章编号: 2095-5227(2025)08-0819-06

DOI: 10.12435/j.issn.2095-5227.25022803

引用本文: 樊哲溪, 李梦杰, 任伟东, 等. 围术期疼痛管理对术后谵妄调控作用的研究进展 [J]. 解放军医学院学报, 2025, 46 (8): 819-824.

Research advances in role of perioperative pain management in modulation of postoperative delirium

FAN Zhexi¹, LI Mengjie¹, REN Weidong¹, ZHOU Jianhua¹, WANG Jingyan¹, XU Guangda¹, LYU Zhifeng², FANG Jie²

¹The First Clinical College of Henan University of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou 450000, Henan Province, China;

²Department of Anesthesiology, the First Affiliated Hospital of Henan University of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

Corresponding author: FANG Jie. Email: hnzyfy0981@163.com

Abstract: Postoperative delirium is a common complication following surgery in elderly patients, characterized by fluctuating disturbances in mental status that significantly affect recovery and quality of life. Identifying and effectively addressing the risk factors associated with postoperative delirium can enhance the prognosis for these patients. Pain is recognized as an independent risk factor for the development of postoperative delirium. In recent years, effective perioperative pain management has garnered considerable attention as a modifiable factor in preventing postoperative delirium (POD), with adequate analgesia shown to reduce its incidence. This review examines studies on perioperative pain management aimed at decreasing the occurrence of delirium, summarizes the potential pathophysiological mechanisms underlying pain-induced postoperative delirium, and explores the roles of various pain management strategies in its prevention, aiming to provide new insights for reducing the incidence of postoperative delirium.

Keywords: delirium; pain; pain management; perioperative period; multimodal analgesia

Cited as: Fan ZHX, Li MJ, Ren WD, et al. Research advances in role of perioperative pain management in modulation of postoperative delirium [J]. Acad J Chin PLA Med Sch, 2025, 46(8): 819-824.

术后谵妄(postoperative delirium, POD)是一种急性脑功能障碍, 其特点包括注意力障碍、意识水平紊乱和认知功能改变^[1]。作为老年患者术后常见的中枢神经系统并发症, POD与住院时间延长、医疗费用增加及长期认知障碍风险上升密切相关^[2]。随着全球人口老龄化加剧, 接受手术治疗的

老年患者数量不仅逐年增加, 其年龄也越来越大, 导致POD的发生率呈上升趋势^[3]。早期识别相关危险因素并进行有效干预将有助于减少POD的发生, 改善患者预后。

已有研究发现疼痛是POD的独立危险因素, 其不仅会激活机体的神经炎症反应, 导致血脑屏障稳态破坏, 还能够诱发睡眠紊乱和生理应激等反应促进谵妄发生^[4], 疼痛管理在预防POD中的作用受到了广泛关注, 通过有效控制围术期疼痛的发生可以显著降低POD的发生率^[5]。本文总结了疼痛诱发POD可能的病理生理机制并探讨了不

收稿日期: 2025-02-28

基金项目: 河南省中医药科学研究专项课题(2024ZY2012); 中国博士后科学基金新冠肺炎疫情专项资助(面上项目)(2020M670025 ZX)

第一作者: 樊哲溪, 硕士。Email: f18839166077@163.com

通信作者: 方洁, 本科, 主任医师。Email: hnzyfy0981@163.com

同围术期疼痛管理方式在预防POD中的作用,并探讨了针对POD疼痛管理的未来策略。

1 疼痛诱发术后谵妄的机制

疼痛作为强烈的伤害性刺激,能够通过多种不同机制直接或间接诱发POD的发生。深入解析这些机制,为开发靶向干预策略提供了理论基础。

1.1 疼痛诱发神经炎症反应

疼痛诱发机体释放大量炎症介质,如肿瘤坏死因子- α (TNF- α)和白细胞介素-6(IL-6),这些炎症介质通过改变相关跨膜紧密连接蛋白的表达提高了患者血脑屏障(blood-brain barrier, BBB)的通透性^[6]。炎症细胞可通过受损的BBB进入中枢神经系统诱发神经炎症,最终导致神经细胞凋亡和神经受损。Taylor等^[7]的前瞻性队列研究表明POD与BBB动态破坏密切相关,并伴随神经炎症标志物(如IL-6)水平升高。此外,神经炎症反应还会导致星形胶质细胞被激活。作为中枢神经系统的免疫细胞,过度激活的星形胶质细胞会产生神经毒性反应进而干扰认知功能,诱发POD。通过胫骨手术建立的POD模型小鼠,在术后早期表现出长时程增强(long-term potentiation, LTP)减少以及海马星形胶质细胞的激活^[8]。而通过药理学阻断星形胶质细胞的激活可以使手术小鼠的海马LTP恢复正常并改善手术小鼠的认知功能。结果表明,预防星形胶质细胞激活可能是干预POD认知功能障碍的有效策略。这些发现揭示了疼痛引起的全身炎症反应导致BBB功能障碍以及星形胶质细胞激活在POD发病机制中的关键作用,为POD的预防和诊疗提供了理论依据。

1.2 疼痛影响患者睡眠质量

疼痛刺激会影响患者的睡眠质量,主要表现为患者睡眠-觉醒周期紊乱,这种紊乱可影响大脑的神经可塑性和神经递质的正常节律^[9]。作为内源性昼夜节律的可靠生物标志物,褪黑素可调节睡眠-觉醒周期和环境适应能力,而手术后退黑素的昼夜节律紊乱能够导致谵妄的发生^[10]。Chen等^[11]2022年的研究证实了昼夜节律紊乱可以导致谵妄发生率增高。该实验还证实谵妄小鼠模型中*E4BP4*(E4 promoter-binding protein 4)基因通过抑制ERK1/2信号通路限制小胶质细胞激活,调节昼夜节律与谵妄间的认知功能。另一项针对谵妄和睡眠的功能核磁显像研究表明,谵妄患者视交叉上核对默认模式网络和精神协调处理区域的调节失

调,可能会导致谵妄患者的睡眠觉醒障碍和症状波动^[12]。此外,睡眠障碍导致谵妄的潜在机制还可能涉及机体氧化应激介导的活性氧自由基(reactive oxygen species, ROS)大量蓄积,最终导致神经系统损伤。Liu等^[13]的研究发现,ROS通过激活CypA/MMP9信号通路导致麻醉和手术后老年小鼠的谵妄样行为。总之,疼痛诱发的睡眠障碍会通过多种机制如褪黑素昼夜节律紊乱和诱发机体氧化应激反应介导POD的发生,充分理解其机制有助于理解疼痛与谵妄之间的复杂关系。

1.3 疼痛引发机体应激反应

术后疼痛管理不当可使患者持续处于疼痛应激状态,导致下丘脑-垂体-肾上腺(HPA)轴的过度激活,进而刺激肾上腺皮质释放皮质醇^[14]。HPA轴的激活还会改变肠道微生物群的组成并增加胃肠道通透性,从而引发炎症反应^[15]。当肠道菌群失调时,其主要代谢产物短链脂肪酸(short-chain fatty acids, SCFAs)的生成减少,可能导致神经炎症加剧,进而诱发POD^[16]。高水平的皮质醇会损害大脑中负责记忆和认知功能海马区神经元,影响大脑的认知功能,增加POD的发生风险^[17]。除此外,慢性疼痛还会使交感神经系统处于长期过度激活状态,导致去甲肾上腺素大量释放。过多的去甲肾上腺素又会影影响其他神经递质的平衡,如乙酰胆碱^[18]。乙酰胆碱在大脑中主要参与认知功能,其水平降低可能导致注意力不集中、认知混乱和意识水平改变直至出现谵妄^[19]。Hughes及其同事^[20]研究发现,危重病患者较高的乙酰胆碱酯酶(acetylcholinesterase, AChE)活性与谵妄的发生风险显著相关,表明AChE活性的增加可能与乙酰胆碱水平的降低有关,从而影响认知功能。综上,疼痛作为应激源,通过诱发机体各种应激反应引起皮质醇大量释放以及交感神经激活,进而引发一系列病理反应最终推动POD的发生。

2 不同镇痛相关药物对术后谵妄的影响

2.1 非甾体抗炎药

非甾体类抗炎药(non-steroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs)在缓解炎症引起的围术期疼痛方面起着关键作用^[21]。NSAIDs通过抑制环氧化酶来减少前列腺素生成,降低外周神经末梢伤害性感受器敏感性,恢复疼痛阈值^[22]。Kim等^[23]荟萃分析了围术期服用NSAIDs药物对POD的影响,发现NSAIDs组POD发生率为11%,显著低于安慰剂组

的19%。此外,NSAIDs还显著降低了术后24 h的疼痛评分和阿片类药物的使用量。Yamanashi等^[24]的一项回顾性队列研究表明NSAIDs的使用与谵妄发生率降低相关,提示NSAIDs可能在预防谵妄方面具有潜在益处。综上,NSAIDs的使用与谵妄发生率的降低呈现出显著的关联性。这一发现为临床医生在疼痛管理及谵妄预防策略的选择上提供了新的思路。然而,NSAIDs的副作用可能带来一定的安全隐患。因此,在考虑使用NSAIDs时,必须进行充分的患者监测和全面的风险评估,以确保NSAIDs的安全和有效使用。

2.2 阿片类药物

虽然阿片类药物具有一定的镇痛作用,但长期暴露于阿片类药物会损害多巴胺信号传导,还会导致海马突触可塑性和神经发生改变,影响大脑的情感和记忆功能,进而诱发谵妄^[25]。Duprey^[26]在一项针对4 075例ICU成年患者的前瞻性队列研究中发现,阿片类药物的使用与ICU患者发生谵妄的风险呈剂量依赖性相关,任何阿片类药物的使用均使次日谵妄风险增加45%。高剂量阿片类药物可能引发呼吸抑制和二氧化碳潴留,导致脑缺氧,进而增加谵妄的风险^[27]。Tanaka等^[28]的一项前瞻性观察性研究结果显示,接受芬太尼和羟考酮静脉注射患者谵妄发生率显著低于吗啡组,且吗啡组患者发生谵妄的可能性显著高于芬太尼组。由于动态剂量调整以及不同阿片亚型受体作用差异可能产生的不同效果,阿片类药物与谵妄之间的关系难以阐明。但从临床角度来看,避免使用吗啡等阿片类药物的疼痛管理策略能够降低谵妄的发生率^[29]。

2.3 兼有不同作用的其他麻醉药物

常用的一些麻醉药物如右美托咪啶(Dexmedetomidine, DEX)和艾司氯胺酮也具有一定的镇痛效果。DEX作为一种高选择性的 α_2 -肾上腺素能受体激动剂,具有镇静和镇痛的双重作用,其通过作用于脑桥蓝斑核(locus coeruleus, LC)等脑区的 α_2 -肾上腺素能受体来实现镇痛效果^[30]。低剂量DEX能够显著降低非心脏手术后老年患者的疼痛评分,显示出其有效的镇痛性能^[31]。Fondeur等^[32]在分析DEX对疼痛的调控作用与POD预防效果的关联中发现DEX可以通过降低C反应蛋白水平改善术后疼痛,同时还能减少对阿片类药物的需求,进而降低POD的发生风险。艾司氯胺酮是一种N-甲基-D-天冬氨酸受体(NMDAR)拮抗剂,

通过抑制NMDA受体的激活和较少痛觉信号传导实现有效的镇痛作用^[33]。一项关于艾司氯胺酮对接受体外循环心脏瓣膜手术的成人POD风险影响的研究表明,在麻醉诱导前静脉注射单剂量艾司氯胺酮(0.25 mg/kg)可降低ASA分级II或III的相对年轻患者接受心脏手POD的发生率^[34]。任等^[35]的研究发现,小剂量艾司氯胺酮能够显著降低接受髋关节置换术的老年患者POD的发生率,并通过抑制炎症反应和减轻脑损伤发挥其作用。综上,作为两种机制不同的麻醉兼镇痛药物,DEX和艾司氯胺酮在围术期疼痛管理和POD预防中发挥了价值。

3 不同镇痛方式对谵妄的影响

3.1 区域神经阻滞

区域神经阻滞(regional nerve block, RNB)是指将局部麻醉药注射到神经干或神经丛周围从而暂时阻断神经冲动传导,主要包括了周围神经阻滞(peripheral nerve block, PNB)和硬膜外阻滞(epidural block, EB)^[36]。Lim等^[37]在一项针对老年髋部骨折手术患者的回顾性研究中发现,RNB能有效缓解术后的急性疼痛并显著降低POD发生率。专家共识指出,区域阻滞通常复合使用镇静药物。在无镇静条件下,区域阻滞并不降低老年髋部骨折手术患者POD发生率^[38]。这提示其效果可能受镇静因素干扰而非单纯阻滞作用。此外,有研究指出,RNB对无术前认知的患者围手术期谵妄有预防作用。在纳入认知障碍患者时,未观察到围手术期谵妄的显著减少^[39]。综上,尽管RNB在特定条件下可能降低谵妄风险,但其效果受患者术前状态、镇静深度及手术类型显著影响。未来需开展多中心研究,通过术前分层与术中动态监测,明确RNB在不同亚组中对POD的影响。

3.2 多模式镇痛

多模式镇痛被定义为使用两种或多种不同种类的镇痛药物或干预措施来管理疼痛的治疗方法^[40]。常见的多模式镇痛策略包括结合使用NSAIDs、阿片类药物、局部麻醉药和镇静剂以及其他非药物疗法。多模式镇痛能够减少对镇痛药物尤其是阿片类药物的依赖,从而降低POD的发生率。研究证实,超声下髂筋膜间隙阻滞结合术后静脉镇痛的多模式镇痛方法可以降低POD的发生^[41]。唐等^[42]针对80例老年股骨骨折患者随机对照试验发现,相较于常规术后镇痛,多模式镇

痛联合个性化心理干预能有效降低老年股骨POD的发生率。上述研究表明了多模式镇痛的优势,其能够发挥更好的术后镇痛作用,以达到有效的预防谵妄的效果。

3.3 针灸疗法

针灸疗法是中医传统治疗手段,指的是对人体特定穴位刺激来治疗疾病的方法,包括了颊针疗法和电针疗法等。颊针疗法是通过针刺面部颊部穴位来减轻疼痛。Zhao等^[43]的研究显示,围术期颊针疗法能有效降低高龄患者髋关节置换POD的发生率,减轻术后疼痛和炎症反应。而电针疗法是通过在插入穴位的针灸针上施加小电流,以刺激穴位和经络,从而达到治疗目的。Yang等^[44]的研究显示,电针刺激能够显著减轻小鼠术后疼痛诱导的谵妄样行为,其机制可能涉及调节肠道菌群、抑制微胶质细胞激活以及改善树突棘重塑。上述结果展示了与中医相关的针灸疗法在预防谵妄方面的潜在价值,为POD的围术期疼痛管理提供了一种新的手段。

4 聚焦术后谵妄的疼痛管理未来策略

POD的发生与围术期疼痛管理密切相关。由于疼痛是一种主观体验,且术后患者可能因意识状态的改变而难以准确传达其疼痛感受,这会导致疼痛评估不准确,进而影响疼痛管理的效果。此外,不同个体对疼痛的耐受阈值和感知能力存在显著差异,这对制定和实施个性化的疼痛管理策略提出了挑战^[45]。鉴于此,未来研究需聚焦于基于伤害性感受监测的动态调控和多模式镇痛策略上,以实现疼痛精准管理与谵妄预防的双重目标。伤害性刺激反应指数(noxious stimulation response index, NOX)通过自适应神经模糊推理系统对原始脑电图数据进行分析,生成范围为0~99的无量纲评分。其计算过程整合了脑电图中与伤害性刺激相关的“觉醒性”特征,用于量化患者对伤害性刺激的反应概率,已成为现有伤害性刺激监测方法的创新性替代方案^[46]。相关研究表明基于NOX指导的术中疼痛管理显著降低了老年患者单侧全膝关节置换术后第一天POD的发生率^[47]。可穿戴设备的应用也为疼痛实时监测提供了可能,能够连续采集心率、血压、呼吸频率和睡眠质量等生理参数,使医护人员能够远程监控患者的疼痛状况,并根据数据及时调整镇痛方案,实现精准化疼痛管理,从而有效的预防POD的发生^[48]。

综上所述,围术期疼痛管理在谵妄预防中起着重要作用。不同的镇痛方法和药物具有其独特的特点和优势。然而,目前仍有一些问题亟待进一步探讨和研究。例如,针对不同类型的手术以及不同患者群体的最佳围术期疼痛管理方案尚需优化;新型镇痛药物和技术在预防谵妄方面的疗效和安全性也需要更多的临床研究来验证。未来的研究应重点关注上述方面,进一步完善围术期疼痛管理措施,降低谵妄的发生率,从而改善患者的预后和整体治疗效果。此外,还要加强多学科合作,为开发更精准、有效的镇痛方案提供科学依据。

作者贡献 樊哲溪: 论文撰写; 李梦杰、任伟东、周建华、王兢燕、许光达: 审读和修订; 吕志峰、方洁: 审读和修订, 监督指导

利益冲突 所有作者声明无利益冲突。

参考文献

- 1 罗云根, 曹江北. 老年患者术后谵妄的研究进展 [J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2023, 22 (10): 783-786.
- 2 Rieck KM, Pagali S, Miller DM. Delirium in hospitalized older adults [J]. Hosp Pract (1995), 2020, 48 (sup1): 3-16.
- 3 Jung P, Puts M, Frankel N, et al. Delirium incidence, risk factors, and treatments in older adults receiving chemotherapy: A systematic review and meta-analysis [J]. J Geriatr Oncol, 2021, 12 (3): 352-360.
- 4 White N, Bazo-Alvarez JC, Koopmans M, et al. Understanding the association between pain and delirium in older hospital inpatients: systematic review and meta-analysis [J]. Age Ageing, 2024, 53 (4): afac073.
- 5 Sampson EL, West E, Fischer T. Pain and delirium: mechanisms, assessment, and management [J]. Eur Geriatr Med, 2020, 11 (1): 45-52.
- 6 Li K, Wang JY, Chen L, et al. Netrin-1 ameliorates postoperative delirium-like behavior in aged mice by suppressing neuroinflammation and restoring impaired blood-brain barrier permeability [J]. Front Mol Neurosci, 2021, 14: 751570.
- 7 Taylor J, Parker M, Casey CP, et al. Postoperative delirium and changes in the blood-brain barrier, neuroinflammation, and cerebrospinal fluid lactate: a prospective cohort study [J]. Br J Anaesth, 2022, 129 (2): 219-230.
- 8 Wang TH, Xu GP, Zhang X, et al. Malfunction of astrocyte and cholinergic input is involved in postoperative impairment of hippocampal synaptic plasticity and cognitive function [J]. Neuropharmacology, 2022, 217: 109191.
- 9 Teng J, Qin HZ, Guo WC, et al. Effectiveness of sleep interventions to reduce delirium in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis [J]. J Crit Care, 2023, 78: 154342.
- 10 Song YN, Liu YJ, Yuan Y, et al. Effects of general versus subarachnoid anaesthesia on circadian melatonin rhythm and postoperative delirium in elderly patients undergoing hip fracture surgery: A prospective cohort clinical trial [J]. EBioMedicine, 2021, 70: 103490.

- 11 Chen M, Zhang L, Shao MT, et al. E4BP4 coordinates circadian control of cognition in delirium [J]. *Adv Sci (Weinh)*, 2022, 9 (23): e2200559.
- 12 Kyeong S, Choi SH, Shin JE, et al. Functional connectivity of the circadian clock and neural substrates of sleep-wake disturbance in delirium [J]. *Psychiatry Res Neuroimaging*, 2017, 264: 10-12.
- 13 Liu LF, Hu Y, Liu YN, et al. Reactive oxygen species contribute to delirium-like behavior by activating CypA/MMP9 signaling and inducing blood-brain barrier impairment in aged mice following anesthesia and surgery [J]. *Front Aging Neurosci*, 2022, 14: 1021129.
- 14 Vicković S, Zdravković R, Maričić-Prijčić S, et al. Salivary Cortisol as a biomarker of stress in surgical patients [J]. *J Med Biochem*, 2023, 42 (3): 469-475.
- 15 Goudman L, Demuyser T, Piličis JG, et al. Gut dysbiosis in patients with chronic pain: a systematic review and meta-analysis [J]. *Front Immunol*, 2024, 15: 1342833.
- 16 Liu JM, Jin YJ, Ye YL, et al. The neuroprotective effect of short chain fatty acids against sepsis-associated encephalopathy in mice [J]. *Front Immunol*, 2021, 12: 626894.
- 17 Mosconi L, Williams S, Carlton C, et al. Sex-specific associations of serum Cortisol with brain biomarkers of Alzheimer's risk [J]. *Sci Rep*, 2024, 14 (1): 5519.
- 18 Reynolds CA, Minic Z. Chronic pain-associated cardiovascular disease: the role of sympathetic nerve activity [J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24 (6): 5378.
- 19 Shanbhag NM, Padmanabhan JL, Zhang Z, et al. An acetylcholine M1 receptor-positive allosteric modulator (TAK-071) in parkinson disease with cognitive impairment: a phase 2 randomized clinical trial [J]. *JAMA Neurol*, 2025, 82 (2): 152-159.
- 20 Hughes CG, Bonyk CS, Fedeles B, et al. Association between cholinesterase activity and critical illness brain dysfunction [J]. *Crit Care*, 2022, 26 (1): 377.
- 21 非甾体抗炎药围术期镇痛专家共识工作组. 非甾体抗炎药围术期镇痛专家共识 [J]. *中华麻醉学杂志*, 2024, 44 (9): 1062-1068.
- 22 夏靖燕, 谢强敏. 非甾体抗炎药及其作用机制研究新进展 [J]. *国外医药 (合成药、生化药、制剂分册)*, 2002, 23 (4): 195-197.
- 23 Kim SY, Na HS, Ryu JH, et al. The effect of non-steroidal anti-inflammatory drugs on postoperative delirium: a meta-analysis [J]. *Korean J Anesthesiol*, 2024, 77 (5): 546-554.
- 24 Yamanashi T, Sullivan EJ, Comp KR, et al. Anti-inflammatory medication use associated with reduced delirium risk and all-cause mortality: A retrospective cohort study [J]. *J Psychosom Res*, 2023, 168: 111212.
- 25 Kibaly C, Xu C, Cahill CM, et al. Non-nociceptive roles of opioids in the CNS: opioids' effects on neurogenesis, learning, memory and affect [J]. *Nat Rev Neurosci*, 2019, 20 (1): 5-18.
- 26 Duprey MS, Dijkstra-Kersten SMA, Zaal IJ, et al. Opioid use increases the risk of delirium in critically ill adults independently of pain [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2021, 204 (5): 566-572.
- 27 王明磊. 阿片类药物不良反应综合防治专家共识 (2024年版) [J]. *中国肿瘤临床*, 2024, 51 (15): 757-763.
- 28 Tanaka R, Ishikawa H, Sato T, et al. Incidence of delirium among patients having cancer injected with different opioids for the first time [J]. *Am J Hosp Palliat Care*, 2017, 34 (6): 572-576.
- 29 Leong AY, Edginton S, Lee LA, et al. The association between pain, analgesia, and delirium among critically ill adults: a systematic review and meta-analysis [J]. *Intensive Care Med*, 2025, 51 (2): 342-352.
- 30 Bahari Z, Meftahi GH. Spinal α 2-adrenoceptors and neuropathic pain modulation; therapeutic target [J]. *Br J Pharmacol*, 2019, 176 (14): 2366-2381.
- 31 Su X, Meng ZT, Wu XH, et al. Dexmedetomidine for prevention of delirium in elderly patients after non-cardiac surgery: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial [J]. *Lancet*, 2016, 388 (10054): 1893-1902.
- 32 Fondeur J, Escudero Mendez L, Srinivasan M, et al. Dexmedetomidine in prevention of postoperative delirium: a systematic review [J]. *Cureus*, 2022, 14 (6): e25639.
- 33 Xiong XL, Shao Y, Chen DX, et al. Effect of esketamine on postoperative delirium in patients undergoing cardiac valve replacement with cardiopulmonary bypass: a randomized controlled trial [J]. *Anesth Analg*, 2024, 139 (4): 743-753.
- 34 Shi HJ, Zhuang MY, Hu JH, et al. Use of dexmedetomidine during light versus deep anaesthesia on postoperative delirium among elderly patients undergoing major non-cardiac surgery: protocol for a multicentre randomised factorial trial [J]. *BMJ Open*, 2024, 14 (10): e083312.
- 35 任红, 周广伟, 付莉莉, 等. 小剂量艾司氯胺酮对老龄髋关节置换术患者术后谵妄的影响 [J]. *解放军医学院学报*, 2023, 44 (8): 857-861.
- 36 Admiraal M, Marhofer P, Hopkins PM, et al. Peripheral regional anaesthesia and outcomes: a narrative review of the literature from 2013 to 2023 [J]. *Br J Anaesth*, 2024, 132 (5): 1082-1096.
- 37 Lim EJ, Koh WU, Kim H, et al. Regional Nerve Block Decreases the Incidence of Postoperative Delirium in Elderly Hip Fracture [J]. *J Clin Med*, 2021, 10 (16): 3586.
- 38 中国老年医学学会麻醉学分会. 中国老年患者术后谵妄防治专家共识 [J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2023, 44 (1): 1-27.
- 39 Kim CH, Yang JY, Min CH, et al. The effect of regional nerve block on perioperative delirium in hip fracture surgery for the elderly: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2022, 108 (1): 103151.
- 40 Gedda C, Nygren J, Garpenbeck A, et al. Multimodal analgesia bundle and postoperative opioid use among patients undergoing colorectal surgery [J]. *JAMA Netw Open*, 2023, 6 (9): e2332408.
- 41 周志军, 汤健. 超声下髂筋膜间隙阻滞对老年髋部骨折患者术后康复的影响 [J]. *南通大学学报 (医学版)*, 2023, 43 (6): 563-566.
- 42 唐晓辉. 多模式镇痛联合心理干预对老年股骨术后谵妄的影响 [J]. *吉首大学学报 (自然科学版)*, 2024, 45 (2): 84-88.
- 43 赵德彩, 闫声明, 王忠涵, 等. 围术期神经阻滞对高龄患者髋关节置换术后谵妄的影响 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2025, 41 (3): 263-267.
- 44 Yang LY, Ding WH, Dong YL, et al. Electroacupuncture attenuates surgical pain-induced delirium-like behavior in mice via remodeling gut microbiota and dendritic spine [J]. *Front Immunol*, 2022, 13: 955581.
- 45 van Dijk JFM, Zaslansky R, van Boekel RLM, et al. Postoperative pain and age: a retrospective cohort association study [J]. *Anesthesiology*, 2021, 135 (6): 1104-1119.

- 46 Jensen EW. New findings and trends for depth of anesthesia monitoring [J]. Korean J Anesthesiol, 2018, 71 (5): 343-344.
- 47 Du YH, Cao JB, Gao C, et al. Influence of intraoperative pain management on postoperative delirium in elderly patients: a prospective single-center randomized controlled trial [J]. Pain Ther, 2025, 14 (1): 387-400.
- 48 Antel R, Whitelaw S, Gore G, et al. Moving towards the use of artificial intelligence in pain management [J]. Eur J Pain, 2025, 29 (3): e4748.

(责任编辑:孙菲,潘越)

(上接第807页)

总之,原发性脑膜黑色素细胞肿瘤是较少见的肿瘤,临床无特征性表现,易误诊为其他脑膜恶性肿瘤等,确诊需依赖脑活检病理学检查和免疫组化^[16]。治疗上主张手术切除联合术后辅助放疗及免疫治疗可相对改善预后,侧脑室-腹腔脑脊液分流术可缓解颅内高压症状,但可能出现腹腔种植性转移,通常预后较差^[17]。早期准确诊断、术中尽量切除病变、辅助放疗及免疫治疗是提高预后的关键。

作者贡献 杨章林:研究设计,收集资料,文章撰写;牛皓、周继坤:收集资料;孙华:文章修改指导。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突。

参考文献

- Louis DN, Perry A, Wesseling P, et al. The 2021 WHO classification of tumors of the central nervous system: a summary [J]. Neuro Oncol, 2021, 23 (8): 1231-1251.
- Farah M, Suzuki S, Bhawan J. Melanocytic hyperplasia associated with surgical scars in basal cell carcinoma re-excision specimens: a single-center retrospective study [J]. J Cutan Pathol, 2022, 49 (1): 7-16.
- Wen L, Cai LB. Primary diffuse meningeal melanomatosis [J]. N Engl J Med, 2023, 388 (20): 1892.
- Miura I, Kubota M, Momosaki O, et al. A rapidly growing cervical meningeal melanocytoma with a dumbbell-shaped extension [J]. World Neurosurg, 2020, 134: 90-93.
- 邓辉煌,廖伟华,谢芳芳,等.误诊为皮层静脉性梗死并出血的颅内原发脑膜黑色素瘤1例 [J].中南大学学报(医学版),2020,45(11):1384-1388.
- Frenard C, Peuvrel L, Jean MS, et al. Development of brain metastases in patients with metastatic melanoma while receiving ipilimumab [J]. J Neurooncol, 2016, 126 (2): 355-360.
- 甘师嫚,崔恩铭.脑膜原发性恶性黑色素瘤一例 [J].影像诊断与介入放射学,2023,32(2):141-143.
- 成白洁,李海南,邓达标,等.中枢神经系统原发性黑色素细胞肿瘤临床病理学特征 [J].中国现代神经疾病杂志,2021,21(8):670-678.
- Fujimori K, Sakai K, Higashiyama F, et al. Primary central nervous system malignant melanoma with leptomeningeal melanomatosis: a case report and review of the literature [J]. Neurosurg Rev, 2018, 41 (1): 333-339.
- Lang-Orsini M, Wu JL, Heilman CB, et al. Primary meningeal melanoma masquerading as neurofibromatosis type 2: illustrative case [J]. J Neurosurg Case Lessons, 2021, 2 (20): CASE21444.
- Vaidya MM, Dhake RD, Parikh RC, et al. Recurrent meningeal melanocytoma of cervical spine: a rare case [J]. Asian J Neurosurg, 2021, 16 (1): 159-163.
- Covington S, Severson M, Shaeffer P, et al. Primary melanocytomas of the spinal cord: case studies and rehabilitation perspectives [J]. Arch Rehabil Res Clin Transl, 2021, 3 (3): 100143.
- 张丽萍.桥脑小脑角区脑膜黑色素细胞瘤1例 [J].国际医学放射学杂志,2025,48(1):113-114.
- Tep AC, Kelly PD, Scarpelli DB, et al. A National Cancer Database analysis of the patterns of care for meningeal melanocytoma [J]. Future Oncol, 2021, 17 (24): 3243-3251.
- 刘姐,陈志杰,蔡林波,等.脑膜病理检查在疑似脑膜转移癌患者中的应用研究 [J].国际神经病学神经外科学杂志,2021,48(2):154-158.
- 丁兴欢,梁博,李晶晶,等.中枢神经系统黑色素细胞肿瘤的临床和病理学特征分析 [J].中华神经外科杂志,2023,39(4):374-378.
- Krauland K, Patel AB. Junctional melanocytic hyperplasia overlying benign fibrous papule: An under-recognized variant of a common lesion [J]. J Cutan Pathol, 2020, 47 (12): 1220-1223.

(责任编辑:施晓亚,潘越)