

围术期睡眠障碍的研究进展

杨 妍, 张丹婷, 张思敏, 张 翔, 赵 玲*

西安医学院第一附属医院麻醉科, 陕西 西安

收稿日期: 2025年8月25日; 录用日期: 2025年9月19日; 发布日期: 2025年9月28日

摘 要

围术期患者因素、手术创伤麻醉管理、环境等多重因素可导致围术期睡眠障碍。随着全球人口老龄化的加剧以及外科手术的增加, 围术期睡眠障碍已成为临床上普遍存在且亟待解决的问题, 患者围术期可表现为入睡困难、睡眠维持障碍、早醒、睡眠质量下降或昼夜节律紊乱, 对预后产生多方面的负面影响。本文基于国内外睡眠障碍的研究现状, 针对其可能相关因素的影响、发病机制、相关并发症及综合干预措施进行综述, 为改善围术期睡眠质量提供依据。

关键词

围术期睡眠障碍, 昼夜节律, 快眼动睡眠, 非快眼动睡眠

Advances in Research on Perioperative Sleep Disorders

Yan Yang, Danting Zhang, Simin Zhang, Xiang Zhang, Ling Zhao*

Department of Anesthesiology, The First Affiliated Hospital of Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

Received: August 25, 2025; accepted: September 19, 2025; published: September 28, 2025

Abstract

Perioperative sleep disorders can be induced by multiple factors, including patient-related conditions, surgical trauma, anesthesia management, and environmental influences. With the accelerating global aging population and the increasing number of surgical procedures, perioperative sleep disorders have become a widespread clinical issue requiring urgent attention. During the perioperative period, patients may experience difficulties falling asleep, sleep maintenance disorders, early awakening, decreased sleep quality, or circadian rhythm disturbances, all of which can negatively impact prognosis in various ways. Based on current research developments regarding sleep

*通讯作者。

文章引用: 杨妍, 张丹婷, 张思敏, 张翔, 赵玲. 围术期睡眠障碍的研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(10): 131-139.
DOI: 10.12677/acm.2025.15102736

disorders domestically and internationally, this article reviews the potential influencing factors, pathogenesis, related complications, and comprehensive intervention strategies, aiming to provide a basis for improving perioperative sleep quality.

Keywords

Perioperative Sleep Disorders, Circadian Rhythm, Rapid Eye Movement Sleep, Non-Rapid Eye Movement Sleep

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

围术期睡眠障碍是指手术患者因环境压力、疼痛、焦虑及医疗干预等因素导致的围术期睡眠-觉醒节律紊乱与睡眠时间不足的病理状态。随着全球人口老龄化的加剧,外科手术量的日益增加,睡眠障碍近年来已成为围术期管理的重点问题。睡眠障碍患病率非常高,在围手术期背景下,睡眠障碍可能高达60% [1]。睡眠自然遵循大约 24 小时的昼夜节律,每天一次。每个睡眠阶段由持续 90 分钟的阶段组成,睡眠结构有两个阶段:快速眼动睡眠、非快速眼动睡眠。围术期睡眠障碍的发生发展是多种因素相互影响的结果,其影响因素包括性别、年龄、合并疾病、手术麻醉方式与类型、病房噪音等情况。睡眠作为一项基本生理过程,与机体生长发育、认知功能维持以及记忆巩固密切相关。睡眠-觉醒周期的调控依赖于内源性昼夜节律与环境因素的相互作用。临床常采用的睡眠评估工具包括:主观评价方法常采用匹兹堡睡眠质量指数问卷,其问题条目较多,计分方式复杂且需患者配合填写。客观评估工具:多导睡眠图可以记录脑电图、肌电图、心电图等生命体征,用于评估睡眠质量和睡眠结构。

2. 睡眠质量相关因素的影响

围术期睡眠障碍的发生是多种因素交织作用的结果,可归类为术前、术中和术后三个阶段。

2.1. 术前因素

2.1.1. 性别与年龄

围手术期睡眠障碍存在性别、年龄差异。女性比男性经历更多的睡眠问题,女性失眠的发生率是男性的 1.5 倍。这种差异可能与社会经济因素、生理因素和心理因素有关。雌激素的增加可能会增加快速眼动睡眠时间,从而改变睡眠模式[2]。睡眠障碍通常发生在老年人中。随着年龄的增长,调节昼夜节律的蓝斑系统的功能逐渐减弱,使得老年群体更容易遭遇睡眠困扰。在临床研究中,老年人的睡眠障碍主要表现为整体睡眠时间缩短、清晨早醒、夜晚频醒。此外,医院环境中不可避免的噪音干扰和夜间的医疗照护需求使得他们难以迅速适应这些变化,进而睡眠状况进一步恶化。

2.1.2. 合并其他因素

在围术期患者常见的慢性基础疾病中,高血压可激活交感神经系统,促进去甲肾上腺素及多巴胺等儿茶酚胺类神经递质释放,进而降低睡眠质量并增加夜间觉醒频率。血压控制不良可进一步导致内源性睡眠促进物质(如前列腺素 D₂)分泌减少,引起睡眠潜伏期延长及睡眠维持困难。此外,高血压常伴发的焦虑、烦躁等不良情绪状态亦可加剧睡眠障碍。

对于糖尿病患者,既往研究表明约 37%~50%的 2 型糖尿病患者存在睡眠障碍,其患病率显著高于普通人群。慢性高血糖状态可导致眼、肾、心血管及神经等多系统损害。这种微血管及神经损伤可直接干扰中枢神经系统神经内分泌功能,诱发自主神经功能紊乱,最终促进睡眠障碍的发生[3]。

阻塞性睡眠呼吸暂停综合征是一种由于睡眠时反复出现呼吸暂停,导致体内缺氧和二氧化碳蓄积而引起的一系列病理变化的临床综合征。其特征为反复发生的气道完全或部分塌陷,导致血氧饱和度间歇性下降,并频繁引发睡眠中觉醒,造成片段化睡眠。患者常表现为严重打鼾和白天过度嗜睡,它不仅会扰乱睡眠,还会导致全身性高血压、糖尿病、心血管事件,术后发生呼吸抑制和低氧血症的风险更高,进一步破坏睡眠结构[4]。

2.2. 术中因素

2.2.1. 手术类型与手术时间

由于手术类型、时间的不同,术后睡眠质量改变的情况也存在差异。Scarpa 等证实手术应激反应和创伤是可能影响术后睡眠的主要因素[5]。Ismail 等学者研究发现,相较腹部微创手术,腹部大手术患者术后睡眠质量明显下降[6]。一项在不同手术时机全麻下的 75 例行腹腔镜腹部手术患者的随机对照研究中,夜间组的快速眼动睡眠显著低于白天组,白天组患者的睡眠效率高于夜间组患者[7]。这可能与丙泊酚主要通过 GABA_A 受体诱导麻醉, GABA_A 受体在夜间激活增加,导致丙泊酚在夜间的总剂量显著减少有关[8]。

2.2.2. 麻醉药物与麻醉方式

全身麻醉药物通过部分内源性睡眠-觉醒通路或者影响昼夜节律改变睡眠时相,导致睡眠障碍。不同全身麻醉药物、麻醉方式对不同生理状态的人群的睡眠质量以及睡眠结构的影响不同。阿片类药物通过作用于内源性 μ 受体,抑制外侧被盖核中乙酰胆碱的释放,抑制非快眼动睡眠;通过 κ 、 δ 受体影响慢波睡眠的产生。氯胺酮增强觉醒并抑制非快眼动睡眠期,而丙泊酚抑制觉醒并增强非快眼动睡眠期,一项关于丙泊酚与其他药物对睡眠质量影响的随机对照试验,表明丙泊酚具有更长的深度睡眠时间、更少觉醒的特点。苯二氮卓类药物会延长非快眼动睡眠期[9]。一项行子宫切除术的女性随机接受全身麻醉或脊髓麻醉的研究结果显示,脊髓麻醉组患者术后睡眠质量更佳[10]。

2.3. 术后因素

疼痛和环境中的噪音是导致围术期睡眠质量下降的主要原因。术后睡眠障碍与术后疼痛显著相关,且相互作用。疼痛刺激通过激活上行觉醒系统,延长清醒至睡眠状态的时间,降低睡眠质量。睡眠剥夺又降低痛阈,加剧疼痛感受。一项关于择期骨科和普外科手术患者所参与的问卷调查中,有 48.0%和 47.7%的患者认为疼痛是术后第 1 天和第 2 天睡眠中断的主要原因[11]。此外,环境因素对睡眠剥夺有重要的复合影响。在患者术后住院环境中,导致睡眠不佳的因素包括噪音、医院工作人员的干扰,持续的环境光线以及不舒适的床。外科病房环境通常嘈杂,监护仪的报警、家属的交谈,噪音水平通常超过 70 dB,导致患者总睡眠时间相对于正常基线减少[11]。

3. 发病机制探析

围术期睡眠障碍是多因素、多环节相互作用的结果,其发病机制主要包括以下方面。

3.1. 星形胶质细胞介导睡眠障碍

星形胶质细胞通过控制腺苷、乳酸和血清素等致眠分子的释放和吸收来调节睡眠-觉醒周期,其功

能失调可能导致睡眠障碍,抑制小鼠星形胶质细胞谷氨酸转运蛋白可影响睡眠情况[12]。星形胶质细胞主要释放 ATP 的代谢物腺苷,腺苷结合神经膜上的 G 蛋白偶联受体 A1、A2 (A2A 和 A2B)、A3 受体[13]。A1 和 A3 受体会降低 cAMP 水平并抑制神经活性,而 A2A 和 A2B 受体促进细胞内 cAMP 信号传导,从而增加神经活性,这两种受体组的激活失衡可导致睡眠障碍[12]。目前,星形胶质细胞在围术期不同阶段的确切功能转换尚不明确,如何干预星形胶质细胞的功能靶向神经递质摄取通路才能改善睡眠,且干扰其正常的生理功能,是未来临床治疗面临的主要挑战。

3.2. 激素变化介导睡眠障碍

皮质醇、褪黑素激素水平紊乱可导致失眠,影响睡眠-觉醒的调节。围术期的应激状态会使体内激素分泌失衡,如皮质醇分泌节律紊乱,皮质醇具有促觉醒作用,分泌异常会使觉醒与睡眠节律失调,且患者失眠的严重程度与清晨皮质醇水平呈正相关。褪黑素是调节昼夜节律的重要激素,白天抑制其分泌,夜间的分泌远高于白天,凌晨(2~4 时)为分泌高峰,而后逐渐减少,至午间降到最低。褪黑素具有抗氧化自由基、抗肿瘤、调节人体生物节律、神经内分泌和免疫功能等作用。褪黑素分泌减少会打乱睡眠-觉醒周期[14]。手术创伤应激激活下丘脑-垂体-肾上腺(HPA)轴,导致皮质醇水平异常升高,抑制松果体褪黑素的合成与分泌,破坏正常的觉醒-睡眠节律。皮质醇升高可激活中枢神经系统中的星形胶质细胞,削弱其调节突触稳态、清除神经递质的能力,进一步加剧睡眠结构异常。皮质醇和褪黑素共同在上级中枢作用下,围术期两者之间相互关系的研究仍处于初步探索阶段。

3.3. 肠道微生物群介导睡眠障碍

宿主昼夜节律的破坏可直接改变肠道微生物群的平衡,改变神经递质水平与代谢产物水平,可能进一步加剧焦虑情绪与失眠症状。目前,麻醉与手术应激导致的菌群紊乱引发了睡眠问题,还是睡眠剥夺进一步加剧了菌群失调的因果关系尚未通过严谨的实验进一步证实。肠道微生物群通过免疫调节、神经内分泌介导迷走神经通路等途径,显著影响大脑神经功能网络,这些机制可削弱机体处理应激事件的心理生理能力,导致对应激性生活事件的敏感性增强,继而引发抑郁、焦虑等情绪障碍及睡眠节律紊乱等神经行为学的改变[15]。

4. 并发症

术后睡眠障碍可对患者术后恢复情况产生多方面、多系统的不良影响,增加术后并发症风险:如术后认知功能障碍、免疫功能下降,甚至加重患者的术后恶心呕吐的发生,进而延长患者住院时间,影响康复进程。

4.1. 术后认知功能障碍

目前睡眠障碍导致认知功能障碍的程度并不完全清楚,但睡眠障碍与其可能有共同的神经病理学基础。睡眠障碍可能通过中枢神经炎症、血脑屏障破坏等机制进而影响术后认知功能障碍,可能与以下因素有关:

外科手术的干预会引起血管内皮细胞损伤,触发内源性损伤因子和促炎细胞因子 $\text{TNF-}\alpha$ 和 IL-6 的释放,进而增加血脑屏障的通透性,其中, $\text{TNF-}\alpha$ 激活星形胶质细胞 TNF 受体 1,导致海马兴奋性突触的持续功能改变和记忆功能受损。失眠会引起紧密连接蛋白减少,环氧合酶-2 水平增加,进一步加重血脑屏障的通透性进而引起术后认知功能障碍。睡眠障碍还通过干扰脑脊液和间质液的交换,导致大脑中 $\text{A}\beta$ 和 tau 蛋白浓度增加,其浓度的变化可能与术后认知功能障碍的发生机制有关[16]。相关研究表明,睡眠时间少于 7 小时的老年人中增加一小时的睡眠时间可以显著降低轻度记忆相关的认知功能障碍[17]。

4.2. 破坏免疫功能

良好的睡眠是免疫系统修复和发挥作用的重要时机,睡眠剥夺抑制免疫系统的正常功能,影响昼夜节律。皮质醇昼夜节律紊乱、褪黑素分泌减少可能会削弱免疫功能的调节,进一步放大免疫抑制效应,使机体抵御病原体的能力减弱,增加术后感染的风险,如肺部感染、伤口感染等,加重机体心理和身体压力。其次,还会增加 IL-1、IL-2 和肿瘤坏死因子水平,并可能降低自然杀伤细胞活性,进而延长伤口的愈合时间[18]。

4.3. 术后恶心呕吐

手术刺激、术后疼痛、麻醉药物、焦虑、失眠对中枢神经系统的影响都可能导致术后恶心呕吐的发生。睡眠不足可能通过影响神经内分泌调节、胃肠道功能或炎症反应,导致胃肠动力紊乱,使胃排空延迟,间接增加术后恶心呕吐的发生风险。此外,女性、非吸烟者、术前睡眠质量差、有过往呕吐史个体因素也会增加其风险。研究表明,全身麻醉下接受乳房手术女性患者睡眠不良组术后恶心呕吐发生率为 42%,睡眠良好组为 22%,这可能与睡眠效果不佳引起的自主神经系统功能障碍有关[19]。

5. 综合干预措施

在病房环境中早期识别和管理患者睡眠障碍能够优化围手术期管理,减少术后并发症和医疗费用。针对围术期睡眠障碍的多因素性和复杂机制,其管理应采取预防为主、综合干预的策略,涵盖非药物和药物治疗。

5.1. 药物干预

5.1.1. 褪黑素

褪黑素一种由松果体分泌的内源性激素,其分泌具有昼夜节律。研究表明,褪黑素可以恢复昼夜节律,改善睡眠,具有抗炎、减少氧化应激和麻醉需求的作用。一项对腹腔镜胆囊切除术患者睡眠质量影响的研究表明,接受褪黑素治疗的患者术后第 1 天、第 2 天的总睡眠时间有所增加,且褪黑素组术后第 1 天的疼痛评分显著下降[20]。褪黑素的使用时间、药物剂量对围术期睡眠的改善情况有所不同。Michael 学者发现乳腺癌手术围手术期睡前 1 小时口服 6 mg 褪黑素可显著提高睡眠效率,并在术后 2 周内减少入睡后觉醒[20]。一项荟萃分析表明 6 mg 剂量的褪黑素在改善术后主观睡眠质量上具有最佳疗效,且与传统的睡眠药物相比,褪黑激素很少产生依赖性和宿醉效应[21]。围手术期褪黑素与任何已知的不良反应无关,还可以降低静脉麻醉剂量[22]。

5.1.2. 右美托咪定

是一种高度选择的 α_2 肾上腺素受体激动剂,通过激活蓝斑核中的突触前和突触后 α_2 受体,抑制去甲肾上腺素的释放,诱导睡眠。右美托咪定输注可增加非快眼动睡眠,减少快眼动睡眠[23]。手术时机可能影响右美托咪定对于改善围术期睡眠质量问题。择期腹腔镜腹部手术患者日间手术中使用右美托咪定较夜间手术更能改善患者术后睡眠质量和疼痛[7]。重症监护室中的老年非心脏手术患者,低剂量右美托咪定(0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$,持续 15 h)可显著改善睡眠质量,它可以延长非快眼动睡眠,增强总睡眠时间,睡眠效率和主观睡眠质量。一项对主要非心脏外科手术的回顾性分析表明,术中应用右美托咪定可显著降低手术当天严重睡眠障碍的发生率,其中以妇科和泌尿外科手术效果最为显著,给予低剂量右美托咪定(0.2~0.4 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$)预防术后睡眠障碍最有效[24]。

5.1.3. 苯二氮卓类药物

通过作用于 γ -GABA 抑制性神经元诱导睡眠的产生,GABA 能系统直接介导降低伏隔核中乙酰胆碱

和多巴胺的细胞外水平影响睡眠,抑制快眼动睡眠。相关荟萃分析表明,在服用最多 4 周时苯二氮卓类药物对睡眠有积极影响。但不建议使用长期治疗 4 周以上的失眠[25]。一项针对老年患者的随机试验表明,术中使用苯二氮卓类药物可以有效地短期管理术后失眠,且在 1 年内未观察到认知差异。但考虑到苯二氮卓类药物的各种副作用,如耐受性、依赖性,应谨慎长期使用[21]。

5.1.4. 益生菌

目前,既往关于肠道微生物群对失眠症发病机制的影响的研究尚不完整。但有学者认为乳酸菌、双歧杆菌和肠球菌等益生菌,可通过调节肠道菌群和免疫系统、产生相关的神经递质,减轻宿主的抑郁焦虑情绪,提高其睡眠质量。因此,针对肠道微生物群的干预如通过益生菌、合理饮食,改善肠道菌群的多样性和平衡,可能为抑郁障碍、焦虑障碍及睡眠障碍的治疗提供新的策略,进而改善睡眠质量。此外,益生菌的干预有助于减少由代谢紊乱引起的炎症反应[15]。

5.2. 非药物干预

5.2.1. 感官与认知行为疗法

认知行为疗法主要通过分析失眠的原因,改善患者对睡眠的错误认识、纠正不良睡眠习惯、重新建立正确的睡眠理念及习惯,通过建立一种程序化的睡眠行为,达到治疗失眠的目的。既往研究结果发现认知行为疗法能够改善睡眠,也能改善抑郁、焦虑情绪,且远期疗效显著[26]。手术前使用音乐疗法对原发性失眠有效,以缓解患者的焦虑和压力。通过使用眼罩或耳塞消除手术病房中的噪音和光线,优化睡眠环境,来缓解手术后的严重睡眠障碍。深色窗帘遮住窗户、降低警报声和谈话的强度以避免产生不必要的噪音,可有效改善睡眠质量[27]。术前宣教减轻焦虑,术后提供心理疏导以及深呼吸、冥想训练等有助于缓解紧张,促进睡眠。

5.2.2. 经皮穴位电刺激

相较于传统电针刺激,经皮穴位电刺激是一种非侵入性电刺激技术,具有无创、安全等优点,通过刺激神门穴、足三里、合谷、三阴交穴可以恢复松果体昼夜节律过程,调节睡眠觉醒周期,升高褪黑素水平,显著延长患者总睡眠时间,此外,还具有抗焦虑、抑制交感兴奋,调节氧化应激等作用,加速患者术后康复[28]。

5.2.3. 星状神经节阻滞

星状神经节发出的交感神经纤维支配上肢和头面部,阻滞星状神经节可以调节自主神经功能,降低交感神经兴奋性,增加脑血流,调节神经内分泌功能,调节下丘脑-垂体-肾上腺轴功能,改善患者围术期睡眠障碍,还显著提高了失眠患者的长期睡眠质量[29]。适用于焦虑相关失眠,如创伤后应激障碍、长期工作压力导致的入睡困难;激素波动伴自主神经紊乱性失眠;围绝经期失眠;慢性疼痛合并失眠;如颈椎病、偏头痛患者人群。此外,它还可以降低交感神经的兴奋性和敏感性,减少有害物质和炎症因子的释放,从而减轻疼痛。当阻滞双侧星状神经节时,可能导致双侧喉返神经和膈神经麻痹,甚至急性上呼吸道梗阻和呼吸衰竭的高风险,还会显著增加心血管系统的风险,应避免同时阻滞双侧[30]。

6. 结语

6.1. 总结

睡眠是维持生理稳态的核心生理过程,对改善免疫、神经认知功能,促进记忆、代谢具有关键作用。围手术期疼痛与睡眠障碍相互影响,也是提高患者满意度和加速康复的基础。而围术期睡眠障碍是一个临床上普遍存在且亟待解决的问题。其发生发展涉及术前患者因素、手术麻醉创伤应激、术后环境及并

发症等多重因素的交互作用，可导致术后认知功能障碍、免疫功能下降，甚至术后恶心呕吐的发生，因此，及早的干预及治疗对患者很有必要性。

6.2. 展望

生理机制的深入研究：尽管睡眠障碍的发病机制研究已取得进展，不仅加深了对睡眠障碍本质的认识，也为临床治疗和药物研发提供了新的靶点和方法。但当前研究仍存在诸多挑战与机遇：

其病理生理机制尚未完全阐明，未来核心问题在于星状神经阻滞调节交感神经活性改善睡眠的机制，如何调节非快眼动睡眠和快眼动睡眠仍有争议，明确影响围术期睡眠神经通路的确切机制，更有望发现调控围术期应激与睡眠的新靶点，该特定的机制研究有望成为新的研究方向。

实行多中心的大规模临床研究：既往针对围术期睡眠障碍的相关研究，大多局限于单中心、小样本研究。这种局限性不仅影响了研究发现的广泛适用性，也对其可靠程度提出了挑战。未来，需探索多中心的大规模临床研究，纳入来自不同地域与医疗机构的病患参与其中，确认各种干预措施在不同手术人群中的确切疗效和成本效益，将有助于收集更为全面且具代表性的数据资料。

有效监测设备的开发：现有睡眠评估多依赖主观问卷或多导睡眠图，前者不精确，后者在术后环境中难以普及。未来的关键方向是开发高精度且舒适无创可穿戴设备，如融合体动与心率变异性的智能贴片，以实现住院患者睡眠的长期、连续、实时监测。

睡眠障碍标准化治疗的研究探索：目前的研究多集中于麻醉药物对术后短期内睡眠的影响，但其长期效应仍有待探究。未来研究需深入探讨麻醉深度对睡眠-觉醒周期的影响，并阐明这种改变是否与术后认知功能障碍等并发症的关系。这将为更优麻醉方案提供有效依据。随着超声技术的进步，星状神经节阻滞越来越多地应用于临床研究，其通过平衡褪黑激素的分泌、抑制围手术期应激反应、增加脑血流和抑制炎症因子的释放在改善围手术期睡眠障碍中起关键作用。虽然星状神经节阻滞在睡眠障碍治疗中显示出巨大的前景，但在治疗的标准化治疗方案的开发、相关机制的探索以及与药物治疗的比较方面仍需要进一步的研究探索。

参考文献

- [1] Butris, N., Tang, E., Pivetta, B., He, D., Saripella, A., Yan, E., *et al.* (2023) The Prevalence and Risk Factors of Sleep Disturbances in Surgical Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sleep Medicine Reviews*, **69**, Article 101786. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2023.101786>
- [2] Lin, D., Huang, X., Sun, Y., Wei, C. and Wu, A. (2021) Perioperative Sleep Disorder: A Review. *Frontiers in Medicine*, **8**, Article 640416. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.640416>
- [3] 吴思成. 结直肠癌患者术前睡眠障碍列线图预测模型的建立及围术期睡眠干预的临床应用价值研究[D]: [硕士学位论文]. 呼和浩特: 内蒙古医科大学, 2023.
- [4] Jordan, A.S., McSharry, D.G. and Malhotra, A. (2014) Adult Obstructive Sleep Apnoea. *The Lancet*, **383**, 736-747. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)60734-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(13)60734-5)
- [5] Scarpa, M., Pinto, E., Saraceni, E., Cavallin, F., Parotto, M., Alfieri, R., *et al.* (2017) Randomized Clinical Trial of Psychological Support and Sleep Adjuvant Measures for Postoperative Sleep Disturbance in Patients Undergoing Oesophagectomy. *British Journal of Surgery*, **104**, 1307-1314. <https://doi.org/10.1002/bjs.10609>
- [6] Gögenur, I., Bisgaard, T., Burgdorf, S., van Someren, E. and Rosenberg, J. (2009) Disturbances in the Circadian Pattern of Activity and Sleep after Laparoscopic versus Open Abdominal Surgery. *Surgical Endoscopy*, **23**, 1026-1031. <https://doi.org/10.1007/s00464-008-0112-9>
- [7] Song, B., Li, Y., Teng, X., *et al.* (2019) The Effect of Intraoperative Use of Dexmedetomidine during the Daytime Operation vs the Nighttime Operation on Postoperative Sleep Quality and Pain Under General Anesthesia. *Nature and Science of Sleep*, **11**, 207-215.
- [8] Challet, E., Gournelen, S., Pevet, P., Oberling, P. and Pain, L. (2007) Reciprocal Relationships between General (propofol) Anesthesia and Circadian Time in Rats. *Neuropsychopharmacology*, **32**, 728-735.

- <https://doi.org/10.1038/sj.npp.1301081>
- [9] Lewis, S.R., Schofield-Robinson, O.J., Alderson, P. and Smith, A.F. (2018) Propofol for the Promotion of Sleep in Adults in the Intensive Care Unit. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **2019**, CD012454. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd012454.pub2>
- [10] Kjølhede, P., Langström, P., Nilsson, P., Wodlin, N.B. and Nilsson, L. (2012) The Impact of Quality of Sleep on Recovery from Fast-Track Abdominal Hysterectomy. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, **8**, 395-402. <https://doi.org/10.5664/jcsm.2032>
- [11] Dolan, R., Huh, J., Tiwari, N., Sproat, T. and Camilleri-Brennan, J. (2016) A Prospective Analysis of Sleep Deprivation and Disturbance in Surgical Patients. *Annals of Medicine & Surgery*, **6**, 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2015.12.046>
- [12] Li, Y., Que, M., Wang, X., Zhan, G., Zhou, Z., Luo, X., et al. (2023) Exploring Astrocyte-Mediated Mechanisms in Sleep Disorders and Comorbidity. *Biomedicines*, **11**, Article 2476. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11092476>
- [13] Fredholm, B.B., IJzerman, A.P., Jacobson, K.A., Klotz, K. and Linden, J. (2001) International Union of Pharmacology. XXV. Nomenclature and Classification of Adenosine Receptors. *Pharmacological Reviews*, **53**, 527-552. [https://doi.org/10.1016/s0031-6997\(24\)01511-4](https://doi.org/10.1016/s0031-6997(24)01511-4)
- [14] 宋亚男, 郭向阳. 褪黑素昼夜节律紊乱对围术期认知功能障碍的研究进展[J]. 中国微创外科杂志, 2019, 19(6): 556-558.
- [15] Li, Y., Hao, Y., Fan, F. and Zhang, B. (2018) The Role of Microbiome in Insomnia, Circadian Disturbance and Depression. *Frontiers in Psychiatry*, **9**, Article 669. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2018.00669>
- [16] Chen, C., Zhai, R.X., Lan, X., et al. (2024) The Influence of Sleep Disorders on Perioperative Neurocognitive Disorders among the Elderly: A Narrative Review. International Institute for the Brain.
- [17] Yuan, M., Hong, B., Zhang, W., Liu, A., Wang, J., Liu, Y., et al. (2023) Late-Life Sleep Duration Associated with Amnesic Mild Cognitive Impairment. *International Psychogeriatrics*, **35**, 439-448. <https://doi.org/10.1017/s1041610221000466>
- [18] Dinges, D.F., Douglas, S.D., Zaugg, L., Campbell, D.E., McMann, J.M., Whitehouse, W.G., et al. (1994) Leukocytosis and Natural Killer Cell Function Parallel Neurobehavioral Fatigue Induced by 64 Hours of Sleep Deprivation. *Journal of Clinical Investigation*, **93**, 1930-1939. <https://doi.org/10.1172/jci117184>
- [19] Wang, J.P., Lu, S.F., Guo, L.N., et al. (2019) Poor Preoperative Sleep Quality Is a Risk Factor for Severe Postoperative Pain after Breast Cancer Surgery: A Prospective Cohort Study. *Medicine (Baltimore)*, **98**, e17708.
- [20] Dahiya, D., Vij, V., Kaman, L. and Behera, A. (2018) Efficacy of Melatonin on Sleep Quality after Laparoscopic Cholecystectomy. *Indian Journal of Pharmacology*, **50**, 236-241. https://doi.org/10.4103/ijp.ijp_250_18
- [21] Gao, Y., Chen, X., Zhou, Q., Song, J., Zhang, X., Sun, Y., et al. (2022) Effects of Melatonin Treatment on Perioperative Sleep Quality: A Systematic Review and Meta-Analysis with Trial Sequential Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nature and Science of Sleep*, **14**, 1721-1736. <https://doi.org/10.2147/nss.s381918>
- [22] Andersen, L.P.H., Werner, M.U., Rosenberg, J. and Gögenur, I. (2014) A Systematic Review of Peri-Operative Melatonin. *Anaesthesia*, **69**, 1163-1171. <https://doi.org/10.1111/anae.12717>
- [23] Chamadia, S., Hobbs, L., Marota, S., Ibala, R., Hahm, E., Gitlin, J., et al. (2020) Oral Dexmedetomidine Promotes Non-Rapid Eye Movement Stage 2 Sleep in Humans. *Anesthesiology*, **133**, 1234-1243. <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000003567>
- [24] Duan, G., Wang, K., Peng, T., et al. (2020) The Effects of Intraoperative Dexmedetomidine Use and Its Different Dose on Postoperative Sleep Disturbance in Patients Who Have Undergone Non-Cardiac Major Surgery: A Real-World Cohort Study. *Nature and Science of Sleep*, **12**, 209-219. <https://doi.org/10.2147/nss.s239706>
- [25] Riemann, D., Espie, C.A., Altena, E., et al. (2023) The European Insomnia Guideline: An Update on the Diagnosis and Treatment of Insomnia 2023. *Journal of Sleep Research*, **32**, e14035.
- [26] Carl, J.R., Miller, C.B., Henry, A.L., Davis, M.L., Stott, R., Smits, J.A.J., et al. (2020) Efficacy of Digital Cognitive Behavioral Therapy for Moderate-to-Severe Symptoms of Generalized Anxiety Disorder: A Randomized Controlled Trial. *Depression and Anxiety*, **37**, 1168-1178. <https://doi.org/10.1002/da.23079>
- [27] Xie, H., Kang, J. and Mills, G.H. (2009) Clinical Review: The Impact of Noise on Patients' Sleep and the Effectiveness of Noise Reduction Strategies in Intensive Care Units. *Critical Care*, **13**, Article No. 208. <https://doi.org/10.1186/cc7154>
- [28] Liu, Y., Li, Y., Liu, M., Zhang, M., Wang, J. and Li, J. (2024) Effects of Acupuncture-Point Stimulation on Perioperative Sleep Disorders: A Systematic Review with Meta-Analysis and Trial Sequential Analysis. *International Journal of Clinical Practice*, **2024**, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2024/6763996>
- [29] Luo, J., Zhang, X., Tan, X., Chen, J. and Tang, M. (2025) Targeting Postoperative Sleep Disorders: Current Advances and Emerging Directions in Stellate Ganglion Block Therapy. *Medicine*, **104**, e43256. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000043256>

-
- [30] Kerzner, J., Liu, H., Demchenko, I., Sussman, D., Wijesundera, D.N., Kennedy, S.H., *et al.* (2021) Stellate Ganglion Block for Psychiatric Disorders: A Systematic Review of the Clinical Research Landscape. *Chronic Stress*, 5, Article 24705470211055176. <https://doi.org/10.1177/24705470211055176>