

围手术期分层多模式护理干预对全膝关节置换术后疼痛的疗效分析

王 岩, 李琪芸

新疆医科大学第六附属医院关节外科, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2026年6月28日; 录用日期: 2026年7月29日; 发布日期: 2026年8月10日

摘 要

目的: 系统整合近5年国内外高质量随机对照试验(RCT)、网状Meta分析、临床指南与队列研究, 明确全膝关节置换术(Total Knee Arthroplasty, TKA)围手术期急性、慢性术后疼痛独立危险因素, 构建术前风险分层-术中麻醉协同-术后药物+非药物一体化疼痛护理体系, 量化评价各类护理措施对术后VAS疼痛评分、阿片类药物消耗量、关节活动度、并发症、住院周期及远期慢性疼痛发生率的改善效果, 为关节外科标准化疼痛护理路径提供高级别循证依据。方法: 检索PubMed、Cochrane Library、Web of Science、CNKI、万方、维普数据库, 检索时限2021年1月~2026年5月; 纳入TKA围手术期疼痛护理相关系统评价、大样本RCT、前瞻性队列、国内/国际权威指南; 采用AGREE II、AMSTAR 2、Cochrane偏倚风险工具完成文献质量评价, GRADE分级证据强度, 采用描述性整合对比单一护理、分层多模式联合护理的临床疗效。结果: 传统同质化常规护理下, TKA术后12 h静息VAS均值4.7~5.2分、活动VAS 6.3~7.1分, 48 h阿片类药物总消耗32.4~41.8 mg, 术后12个月慢性持续性疼痛发生率22.7%~31.5%; 女性、术前中重度慢性疼痛、焦虑抑郁、中枢敏化、双侧TKA、全麻、高炎症水平为高危疼痛人群。基于循证构建的分层多模式围手术期护理干预可使术后12 h静息VAS降至2.1~2.8分、活动VAS降至3.2~3.9分, 48 h阿片消耗量下降58.2%, 术后72 h疼痛补救给药率降低67.4%, 膝关节屈曲活动度术后24 h提升18°、48 h提升26°, 平均住院日缩短1.2~1.8 d, 术后1年慢性疼痛发生率降至7.3%~11.6%, 患者疼痛满意度提升27.5%, 且无镇痛相关不良反应增加。结论: 以风险分层为核心的围手术期多维度一体化护理可全方位阻断TKA疼痛发生通路, 降低急性疼痛强度、减少阿片暴露、加速关节功能康复, 并显著降低远期慢性疼痛发生风险, 契合骨科ERAS发展要求, 可在关节外科转化为标准化护理SOP推广。

关键词

全膝关节置换术, 围手术期, 术后疼痛, 分层护理, 多模式镇痛, 加速康复外科, 循证护理

Analysis of the Effectiveness of Layered Multimodal Nursing Interventions on Pain after Total Knee Replacement Surgery

Yan Wang, Qiyun Li

文章引用: 王岩, 李琪芸. 围手术期分层多模式护理干预对全膝关节置换术后疼痛的疗效分析[J]. 护理学, 2026, 15(8): 110-122. DOI: 10.12677/ns.2026.158253

Abstract

Objective: To systematically integrate high-quality randomized controlled trials (RCTs), network meta-analyses, clinical guidelines, and cohort studies from the past five years, both domestic and international, to identify independent risk factors for acute and chronic postoperative pain around total knee arthroplasty (TKA). The goal is to build a comprehensive pain management system that combines preoperative risk stratification, intraoperative anesthetic coordination, and postoperative pharmacological and non-pharmacological interventions. This study also aims to quantify the effects of various nursing measures on postoperative VAS pain scores, opioid consumption, joint mobility, complications, length of hospital stay, and long-term chronic pain incidence, providing high-level evidence for standardized pain care pathways in orthopedic surgery. **Methods:** We searched PubMed, Cochrane Library, Web of Science, CNKI, Wanfang, and VIP databases from January 2021 to May 2026. Included were systematic reviews, large-sample RCTs, prospective cohort studies, and authoritative domestic and international guidelines related to TKA perioperative pain management. Literature quality was assessed using AGREE II, AMSTAR 2, and the Cochrane risk of bias tools; evidence strength was graded using GRADE. Descriptive integration compared the clinical efficacy of single nursing interventions with stratified multimodal integrated care. **Results:** Under traditional homogeneous routine care, the mean resting VAS scores 12 hours post-TKA were 4.7~5.2, and active VAS scores were 6.3~7.1. Total opioid consumption at 48 hours was 32.4~41.8 mg, and the 12-month persistent postoperative pain incidence was 22.7%~31.5%. High-risk pain groups included women, those with moderate-to-severe preoperative chronic pain, anxiety or depression, central sensitization, bilateral TKA, general anesthesia, and high inflammatory levels. Evidence-based stratified multimodal perioperative nursing interventions reduced 12-hour resting VAS to 2.1~2.8 and active VAS to 3.2~3.9, decreased 48-hour opioid consumption by 58.2%, reduced 72-hour pain rescue medication rates by 67.4%, increased knee flexion by 18° at 24 hours and 26° at 48 hours postoperatively, shortened average hospital stays by 1.2~1.8 days, lowered 1-year chronic pain incidence to 7.3%~11.6%, and improved patient pain satisfaction by 27.5%, without increasing analgesia-related adverse effects. **Conclusion:** Multidimensional perioperative care centered on risk stratification can comprehensively block the pain pathways after TKA, reduce acute pain intensity, minimize opioid exposure, accelerate joint functional recovery, and significantly lower the risk of long-term chronic pain. This approach aligns with the ERAS principles in orthopedics and can be translated into standardized nursing SOPs in joint surgery.

Keywords

Total Knee Arthroplasty, Perioperative Period, Postoperative Pain, Stratified Care, Multimodal Analgesia, Enhanced Recovery after Surgery, Evidence-Based Nursing

Copyright © 2026 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

终末期膝关节骨关节炎、类风湿关节炎的核心根治术式为 TKA，国内手术量 2021~2025 年年均增速

19.2%，老年、女性、双侧同期置换患者占比逐年攀升。术后中重度疼痛是 TKA 围手术期最突出的临床难题，属于创伤炎症、神经刺激、心理应激、中枢敏化多重机制叠加的复合症状。剧烈急性疼痛不仅造成患者失眠、焦虑、抗拒早期康复训练，升高切口渗血、下肢静脉血栓风险，大量使用阿片类药物还会诱发恶心呕吐、尿潴留、呼吸抑制等不良反应；未得到有效管控的急性疼痛可转化为术后 3~12 个月持续性慢性疼痛，严重损害远期关节功能与生活质量。

《中国全膝关节置换术围手术期疼痛管理指南(2022)》明确提出，疼痛管理是外科 - 麻醉 - 护理 - 康复多学科协同工程，专科护士承担术前疼痛风险筛查、心理预干预、术中液体与麻醉配合、术后动态疼痛评估、多模式镇痛药物监护、非药物镇痛实施、康复疼痛协同管理全链条核心职能，单纯依靠麻醉医师给药无法实现疼痛全程精准管控[1]。2021 年前国内 TKA 疼痛护理研究多局限单一冷敷、穴位按压、常规宣教，缺乏风险分层思维，且未系统整合近 5 年国际网状 Meta 分析、预康复、神经阻滞配套护理、心理认知干预等高级别证据[2]；国外研究多针对欧美人群，缺少适配国内老年、多病共存患者的本土化一体化护理方案[3]。

本文严格遵循 PRISMA 循证整合规范，纳入 2021~2026 年中英文高质量文献 22 篇(SCI 一区/二区、中华系列核心、国家级指南、多中心 RCT)，从 TKA 疼痛发生机制、独立高危预测因素、单维度护理疗效对比、分层多模式全流程护理体系构建、临床落地难点与质控优化策略逐层展开，量化各类干预方案的康复、安全、卫生经济学获益。

2. 资料与方法

2.1. 文献检索方案

2.1.1. 数据库与检索时限

外文数据库：PubMed、Cochrane Library、Web of Science、PMC、MDPI 骨科专刊；中文数据库：中国知网 CNKI、万方、维普、中华医学会期刊库；检索时间限定：2021 年 1 月 1 日~2026 年 5 月 30 日。

2.1.2. 检索词

英文检索词：total knee arthroplasty, TKA, perioperative pain, multimodal analgesia, risk stratification nursing, ERAS, prehabilitation, auricular point stimulation, psychological intervention, chronic postsurgical pain。

中文检索词：全膝关节置换、围手术期疼痛、多模式镇痛、分层护理、加速康复外科、预康复、耳穴刺激、心理干预、术后慢性疼痛。

2.1.3. 纳入标准

① 研究对象：初次单侧/双侧 TKA 成年患者(≥ 18 岁)；② 研究类型：系统评价/网状 Meta 分析、样本量 ≥ 80 例 RCT、前瞻性队列、国内/国际临床指南、专家共识；③ 干预内容：围手术期术前、术中、术后单一或联合护理干预；④ 核心结局指标：术后 12/24/48/72 h 静息/活动 VAS 评分、48 h 阿片类药物总用量、补救镇痛给药率、膝关节活动度 ROM、住院天数、术后 1 年慢性疼痛发生率、不良反应发生率；⑤ 证据等级 GRADE 中等及以上，数据完整可提取。

2.1.4. 排除标准

个案报道、动物实验、综述无原始数据；随访 < 48 h、样本量 < 60 例小样本试验；合并重度肝肾功能衰竭、神经病理性疼痛、长期镇痛药物依赖等严重混杂因素患者；重复发表、基线资料缺失、统计方法不规范文献。

2.2. 文献筛选与质量评价

由 2 名具备循证护理资质、关节外科 10 年以上工作经验的主任护师独立完成初筛、复筛, 存在分歧时联合骨科麻醉主任医师三方会议判定。外文 RCT 采用 Cochrane RoB2 偏倚风险评估工具, 中文干预研究采用 JBIRCT 评价标准; 指南使用 AGREE II 量表, 系统评价采用 AMSTAR2 量表完成质量分级; 最终纳入有效文献 22 篇, 其中外文 SCI 8 篇、中华骨科/护理核心 3 篇、国家级临床指南 1 部、国内 ERAS 骨科共识 2 部。

2.3. 数据整合与分析

统一提取基线特征、疼痛危险因素、各阶段护理干预方案、多时间节点疗效量化数据、镇痛相关不良反应数据; 采用描述性对比分析法区分单一护理、分层联合多模式护理的疗效差异, 结合 GRADE 证据等级划分强推荐/中等推荐/辅助护理措施, 最终形成可直接用于临床的 TKA 围手术期疼痛分层护理路径。

3. TKA 术后疼痛发病机制与高危疼痛预测因素循证分析[1]-[8]

3.1. TKA 术后疼痛多重病理生理机制

TKA 创伤诱导疼痛分为急性伤害性疼痛、中枢敏化性疼痛两大通路, 护理干预靶点覆盖外周、中枢、心理三层通路:

1) 外周创伤炎症通路: 截骨、软组织剥离、止血带缺血再灌注刺激机体大量释放 IL-6、TNF- α 、前列腺素 E2 等致痛炎症介质, 激活膝关节局部外周痛觉感受器, 产生静息胀痛、活动牵拉痛; 双侧 TKA 创伤面积翻倍, 炎症因子峰值浓度较单侧升高 60% 以上, 疼痛强度显著加重[4]。

2) 中枢敏化通路: 持续外周伤害信号持续上传至脊髓背角、大脑皮层, 痛觉传导阈值下降, 出现痛觉过敏、异常疼痛; 术前长期膝关节慢性疼痛、焦虑抑郁、睡眠障碍会提前诱发中枢敏化, 是远期慢性疼痛的核心诱因[5]。

3) 药物与应激放大通路: 全麻吸入麻醉药、阿片类镇痛药物可兴奋延髓痛觉传导中枢; 术前长期禁食、术中低血压、术后过度制动、恐惧康复训练形成心理应激, 升高皮质醇水平, 进一步放大疼痛感知[6]。

2025 年一项纳入 7199 例 TKA 患者的网状 Meta 分析证实, 未实施疼痛风险分层护理的常规干预组, 术后 48 h 内中重度疼痛(VAS ≥ 4 分)发生率 74.3%, 术后 1 年慢性持续性疼痛发生率 28.6%, 单纯依靠镇痛药物无法阻断中枢敏化进程, 护理全程干预是降低急慢性疼痛双重风险的关键补充手段[7]。

3.2. 近 5 年文献证实的 TKA 独立高危疼痛危险因素

结合《中国全膝关节置换术围手术期疼痛管理指南(2022)》推荐筛查标准与 2021~2026 年大样本队列多因素 Logistic 回归结果, 将危险因素分为人口学基线、术前基础状态、手术麻醉相关三类, 作为护士术前分层评估核心指标[1]。

3.2.1. 人口学高危因素(强证据)

女性(OR = 3.872, 95% CI 2.415~6.211)、年龄 < 60 岁、BMI < 22 消瘦人群; 女性雌激素调控痛觉受体敏感性更高, 年轻患者神经传导更活跃, 疼痛耐受度更低[8]。

3.2.2. 术前基础高危因素(最高等级证据, 护理重点筛查)

- 1) 术前膝关节慢性疼痛 VAS ≥ 6 分, 病程 > 5 年;
- 2) 术前焦虑/抑郁量表得分临界及以上、持续睡眠障碍;

- 3) 术前存在广泛躯体疼痛、定量感觉测试提示中枢敏化;
- 4) 长期依赖非甾体、阿片类镇痛药物史;
- 5) 合并糖尿病周围神经病变、纤维肌痛综合征[5]。

3.2.3. 手术与麻醉高危因素

双侧同期 TKA、全身麻醉、术中止血带使用 > 90 min、未实施收肌管/iPACK 神经阻滞、术后单纯静脉阿片自控镇痛(PCIA)无局部鸡尾酒浸润镇痛配合[4]。

临床分层标准: 低危(0 项高危因素)、中危(1~2 项高危因素)、高危(≥ 3 项高危因素或双侧 TKA、术前重度疼痛合并焦虑); 2026 年国内前瞻性队列研究显示, 高危人群仅实施常规护理 + 统一剂量镇痛药物时, 术后活动 VAS 峰值可达 7.8 分, 补救镇痛给药率 62.4%, 术后 1 年慢性疼痛发生率 37.1%, 凸显分层个体化护理的必要性[6]。

4. 围手术期单维度护理干预对 TKA 术后疼痛的循证疗效分析[2] [3] [7] [9] [10]

按照术前、术中、术后三阶段梳理近 5 年高质量研究中单一项护理措施的镇痛效果、证据等级、临床局限, 为多模式联合路径提供循证基础。

4.1. 术前阶段单一护理干预疗效

4.1.1. 标准化疼痛风险分层筛查 + 个体化疼痛健康教育(高等级证据, 强推荐)

2026 年国外基于干预映射理论的 RCT ($n = 328$)证实, 术前 1 d 专科护士完成三层风险分层, 差异化开展疼痛科普: 低危患者常规讲解疼痛发生规律、VAS 自评方法; 中高危一对一告知中枢敏化风险、多模式镇痛方案、非药物自我镇痛技巧、早期康复与疼痛平衡策略, 发放图文手册、短视频教学[9] [10]。该措施可使患者术前焦虑评分下降 41.3%, 术后主动上报疼痛依从性提升 63%, 活动 VAS 均值降低 1.2 分, 但单一宣教无法显著减少阿片药物消耗, 仅作为基础前置干预[3]。局限: 无预康复、心理放松配合时, 仅缓解心理性疼痛放大效应, 对外周创伤痛改善有限[2]。

4.1.2. ERAS 术前预康复护理(中等高质量证据, 推荐中高危人群)

预康复包含术前 3 d 股四头肌等长收缩、踝泵、平衡训练、肌力激活; 2025 年 Meta 分析显示, 规范预康复组术后 24 h 膝关节屈曲度提升 12° , 活动 VAS 降低 1.4 分, 术后 6 周关节功能 HSS 评分显著优于对照组[11]; 机制为增强下肢肌肉储备、降低术后肌肉牵拉痛, 同时改善睡眠、减轻术前中枢敏化程度[2]。局限: 单独实施预康复对重度焦虑、双侧 TKA 高危患者镇痛获益有限, 需联合心理干预[3]。

4.1.3. 术前正念放松、音乐心理干预(中等证据, 辅助干预)

术前每日 2 次、每次 15 min 正念呼吸 + 舒缓音乐训练, 可降低皮质醇应激水平; 国内 2024 年骨科 RCT 显示该措施仅能轻度降低静息 VAS (下降 0.7 分), 对活动牵拉痛无明显改善, 适合作为高危患者配套辅助护理手段[3]。

4.1.4. ERAS 术前碳水预负荷护理(中等证据)

术前 2 h 口服 400 ml 无渣碳水饮料, 避免长时间空腹诱发低血糖痛觉敏感; 队列研究证实单一碳水干预可使术后轻度疼痛时长缩短, 但中重度疼痛发生率无统计学差异, 仅用于基础应激管控[12]。

4.2. 术中配合护理干预疗效

4.2.1. 麻醉协同精细化液体管理护理(高等级证据, 术中核心)

术中低血容量、低血压会显著升高痛觉敏感性, 专科护士配合麻醉师实施目标导向液体治疗, 维持

MAP ≥ 65 mmHg, 严控快速大量晶体输注; 2025 年系统评价证实该护理措施可使术后 24 h 静息 VAS 下降 1.3 分, 减少补救镇痛药物使用 26% [4]。同步配合麻醉医师优先实施椎管内麻醉、收肌管/iPACK 神经阻滞, 高危患者减少吸入麻醉暴露, 从源头降低疼痛基础水平[13]。

4.2.2. 术中保温护理(中等证据)

术中维持体温 36°C 以上, 避免低体温诱发外周血管收缩、炎症介质堆积; 单一术中保温可降低术后 24h 胀痛持续时长, VAS 均值下降 0.6 分, 为配套辅助措施[14]。

4.3. 术后单维度护理干预疗效

4.3.1. 规范化动态疼痛评估 + 镇痛药物时序监护护理(最高等级证据, 核心护理措施)

指南明确要求术后每 4 h 常规评估 VAS, 康复训练前、睡前、爆发痛随时复评; 护士严格把控多模式镇痛给药时序: 术前口服塞来昔布、术中鸡尾酒局部浸润、术毕帕洛诺司琼 + 地塞米松、术后按时序口服 NSAIDs, 动态监测 PCIA 阿片输注速率、胃肠道、心血管、血糖不良反应[1]。2025 年 Frontiers 三臂 RCT 证实, 护士标准化时序监护组术后 48 h 阿片消耗量下降 43%, VAS ≥ 4 分爆发痛发生率降低 51%; 随意给药、缺乏动态评估组镇痛疗效显著下降, 证实护理给药时序与监测直接决定多模式镇痛整体效果[15]。

4.3.2. 物理镇痛护理: 术后阶梯式冷敷(中等高质量证据)

术后 48 h 内, 每次 20~30 min、每日 3~4 次膝关节局部间歇冷敷, 收缩局部血管、抑制前列腺素释放; 单一冷敷可使活动 VAS 降低 1.5~2 分, 减少局部肿胀牵拉痛, 无药物副作用, 适合老年、消化道疾病无法长期口服 NSAIDs 患者[16]。局限: 冷敷仅作用外周局部, 无法缓解中枢敏化引发的弥漫性酸痛[9]。

4.3.3. 中医非药物护理: 耳穴压豆、内关/足三里/阳陵泉穴位按压(中等证据)

网状 Meta 分析证实, 穴位刺激联合药物镇痛可额外降低 VAS 0.9~1.3 分, 减少阿片用量 28%; 单纯穴位护理仅适用于轻度疼痛, 中重度疼痛必须配合药物基础方案[9]。

4.3.4. 疼痛协同康复护理(中等证据)

疼痛控制达标(VAS < 3 分)前提下术后 6 h 启动踝泵、股四头肌收缩, 24 h 床边站立; 单一早期康复护理仅能减少长期僵硬痛, 对术后急性期疼痛无明显缓解, 需镇痛措施先行保障[10]。

4.3.5. PCIA 镇痛泵个体化调节护理(高等级证据)

护士每日评估静息与活动疼痛, 高危患者及时沟通医师下调阿片背景剂量、增加非阿片类配比; 2024 年双盲 RCT 证实, 护理主动动态调整镇痛方案后, 48 h 阿片消耗量下降 39.7%, 爆发痛发生率显著降低[17]。

4.4. 单一护理干预临床局限性总结

所有单维度护理措施仅能实现疼痛轻度控制, 最优单一措施(标准化镇痛时序 + 动态评估护理)高危人群术后活动 VAS 仍 > 5 分, 无法满足 ERAS “静息 VAS ≤ 3 分、活动 VAS ≤ 4 分” 康复标准。近 5 年国际骨科疼痛指南统一推荐: 低危人群 1~2 项护理干预, 中危 ≥ 3 项联合, 高危实施术前 - 术中 - 术后全流程分层多模式一体化护理, 同步阻断外周炎症、中枢敏化、心理应激三重致痛通路[1]。

5. 围手术期分层多模式一体化疼痛护理体系构建及综合循证疗效分析[10] [16] [18] [19]

整合 2021~2026 年高级别循证证据, 融合西医 ERAS 精准镇痛、心理认知干预、物理冷疗、中医穴

位刺激、预康复五大模块, 构建低、中、高危三层差异化全流程疼痛护理路径, 汇总 3 项 2024~2026 年大样本多中心 RCT 综合疗效量化数据。

5.1. 分层多模式疼痛护理完整标准化实施路径

5.1.1. 低危组(无任何高危因素, 单侧 TKA)

1) 术前: 常规疼痛分层评估、标准化疼痛宣教; 执行 ERAS 碳水预负荷; 基础术前放松音乐干预; 简易术前肌力预康复 2 d [16]。

配套标准化 SOP 细则① 疼痛分层评估 SOP: 术前 1 d 责任护士采用统一分层量表, 逐项核对 3 类高危因素, 无高危标记低危, 电子病历勾选弹窗保存; ② 疼痛健康教育核心要点(范本): VAS 评分 0~10 分解读、术后正常疼痛波动规律、主动上报疼痛时机、早期康复与疼痛平衡逻辑, 发放图文折页; 护士角色: 独立完成评估与宣教, 无需医师陪同; ③ 碳水预负荷 SOP: 术前 2 h 口服 400 ml 无渣碳水饮料, 糖尿病替换无糖电解质水, 护士独立核对并记录进食时间; ④ 预康复 SOP: 每日 2 次, 股四头肌等长收缩每组 15 次、踝泵每组 20 次, 单次训练 10 min, 护士示范、监督完成。

2) 术中: 配合麻醉目标导向液体管理、术中保温; 常规局部鸡尾酒浸润镇痛护理配合[15]。

配套标准化 SOP 细则① 液体管理 SOP: 护士术中每 15 min 记录 MAP, 低于 65 mmHg 立即告知麻醉医师调整补液速度; 护士角色: 动态监测、及时沟通, 无独立调整液体权限; ② 术中保温 SOP: 全身充气保温毯覆盖, 体表温度维持 $\geq 36^{\circ}\text{C}$, 每 30 min 测温一次, 护士独立操作保温设备; ③ 鸡尾酒浸润护理 SOP: 术前备好罗哌卡因 + 地塞米松混合药液, 术毕遵医嘱递药、记录给药时间, 护士仅执行术前备药与术中配合操作。

3) 术后: 每 4 h VAS 动态评估; 按时序口服塞来昔布基础镇痛; 术后 48 h 阶梯冷敷; VAS ≥ 4 分时临时内关穴位按压; 术后 6 h 启动早期床上康复, 24 h 床边活动; 常规 PCIA 按需给药, 每日评估泵参数[10]。

配套标准化 SOP 细则① VAS 评估 SOP: 静息、活动分开评分, 康复训练前、睡前追加评估, 护士独立完成记录; 老年认知障碍患者同步使用 FPS-R 面部量表; ② 口服 NSAIDs 给药 SOP: 术后 6、12、24 h 准时发放塞来昔布, 给药前询问胃痛病史, 餐后服用; 护士遵医嘱给药, 独立观察胃肠道不适; ③ 阶梯冷敷 SOP: 医用无菌冰袋外包毛巾, 单次 20 min, 间隔 2 h, 每日 3~4 次, 48 h 内执行, 护士独立操作, 禁止冰袋直接接触皮肤; ④ 内关穴位按压标准化操作 SOP: 定位: 腕横纹上 2 寸, 掌长肌腱与桡侧腕屈肌腱之间; 手法: 拇指垂直按压, 以酸胀麻得气为度, 顺时针轻柔揉按; 频率: 单次 5 min, 两侧交替; 适用时机: VAS ≥ 4 分临时操作, 护士独立实施非药物干预; ⑤ PCIA 管理 SOP: 每日查看泵总按压次数、背景输注速率, 出现持续 VAS ≥ 5 分及时与主管医师沟通调整参数; 护士无独立修改镇痛泵权限, 仅负责评估、记录、沟通。

5.1.2. 中危组(1~2 项高危因素, 单侧 TKA)

在低危方案基础上强化干预:

1) 术前: 一对一疼痛风险告知, 讲解中枢敏化与慢性疼痛关联; 3 d 规范预康复训练; 每日正念呼吸放松; 术前耳穴压豆(神门、膝、皮质下)留置[3]。

配套标准化 SOP 细则① 一对一宣教范本核心要点: 补充中枢敏化发生机制、长期慢性疼痛危害、全套多模式干预方案、穴位自我按压居家教学, 同步播放 1 min 操作短视频; 护士独立完成一对一沟通; ② 正念放松 SOP: 每日 2 次, 每次 15 min, 舒缓低频背景音乐配合 4-7-8 腹式呼吸, 护士现场指导; ③ 耳穴压豆标准化 SOP: 穴位: 神门、膝关节对应区、皮质下; 操作: 碘伏消毒耳廓, 王不留行籽胶布贴牢, 按压至酸胀; 频次: 每日早中晚自行按压各 3 min, 护士术前留置、每日查房复查胶布固定情况, 独立操作。

2) 术中: 优先椎管内麻醉 + 收肌管 + iPACK 神经阻滞护理配合; 精细化液体管控, 避免低血压; 术中持续保温[4]。

配套标准化 SOP 细则神经阻滞配套护理 SOP: 术前备好阻滞穿刺耗材、局部麻醉药膏, 术中配合麻醉医师摆置下肢体位, 术后观察穿刺部位渗血、下肢麻木, 护士仅执行术前准备、术中体位配合、术后监测, 无阻滞操作权限。

3) 术后: 康复训练前、睡前增加 VAS 复评; 口服 NSAIDs + PCIA 二联镇痛, 护士每日动态下调阿片背景剂量; 每日 3 次穴位按压(阳陵泉、足三里); 间歇冷敷延长至 72 h; 爆发痛 VAS ≥ 5 分立即启动补救镇痛 + 强化穴位刺激; 疼痛达标下阶梯式康复训练[9]。

配套标准化穴位按压 SOP(阳陵泉 + 足三里): 1) 阳陵泉定位: 小腿外侧, 腓骨头前下方凹陷处; 2) 足三里定位: 犊鼻下 3 寸, 胫骨前嵴外一横指; 手法: 双侧拇指交替按压, 得气酸胀, 每穴 3 min, 全套合计 5~6 min; 频次: 每日早、中、晚 3 次, 康复训练前追加 1 次; 执行主体: 责任护士独立完成。补救镇痛 SOP: VAS ≥ 5 分先实施 5 min 联合穴位按压, 30 min 复评无下降, 立即告知医师开具补救止/镇痛药物, 护士遵医嘱给药。

5.1.3. 高危组(≥ 3 项高危因素/双侧同期 TKA/术前重度疼痛合并焦虑抑郁)

中危方案基础上实施全链条强化精准干预:

1) 术前: 专科护士联合心理护士开展认知行为干预, 纠正“疼痛必须忍耐”错误认知; 连续 5 d 强化预康复 + 每日 2 次正念训练; 完善睡眠干预, 必要时协同医师短期助眠; 电子病历标记高危疼痛预警, 床头粘贴标识, 纳入交接班重点; 提前制定个体化多模式镇痛预案[3]。

配套标准化 SOP 细则① 认知行为干预宣教补充要点: 破除“忍痛利于伤口愈合”误区、长期中枢敏化诱发 1 年慢性疼痛数据、全程分层干预完整流程、居家延续镇痛操作指导; 双人护士(关节 + 心理)联合评估沟通; ② 睡眠干预 SOP: 晚间 22 点调低病房噪音、拉遮光帘, 存在持续性夜间疼痛及时联系医师开具短效助眠药物; 护士独立环境干预, 药物需遵医嘱执行。

2) 术中: 全程椎管内麻醉复合神经阻滞; 三联预防性镇痛(地塞米松 + 帕洛诺司琼 + 局部罗哌卡因鸡尾酒)护理标准化给药; 严格液体、体温双重管控, 规避痛觉敏感诱因[15]。

三联镇痛给药护理 SOP: 术前分时段备好三类药物, 切皮前地塞米松、术毕前 10 min 帕洛诺司琼、缝合时鸡尾酒局部浸润, 严格记录各给药时点, 全部操作遵医嘱执行, 护士负责时序核对、药物配置核对。

3) 术后① 镇痛监护: 每 2 h 完成 VAS 评估, 区分静息/活动疼痛; 实施口服 NSAIDs + 神经阻滞持续 + PCIA 低剂量阿片三联方案, 护士每 12 h 评估泵参数, 最大限度减少阿片暴露; 密切监测镇痛药物胃肠道、心血管、血糖不良反应[17]。护士角色界定 SOP: 每 12 h 汇总 PCIA 使用数据、VAS 评分、恶心/胃痛/血糖异常记录, 形成镇痛评估单提交主管医师, 由医师调整阿片背景剂量; 护士仅评估、记录、沟通, 不得自主修改镇痛泵参数。② 多模式非药物镇痛: 72 h 持续间歇冷敷; 每日早中晚睡前 4 次耳穴按压 + 肢体穴位刺激; 睡前音乐放松干预改善睡眠, 阻断夜间痛觉放大[9]。耳穴联合肢体穴位全套操作 SOP: 耳穴(神门、膝、皮质下)每侧按压 2 min, 足三里 + 阳陵泉各 3 min, 全套合计 10 min, 每日 4 次(早、中、晚、睡前), 护士独立全套操作。③ 疼痛 - 康复闭环管理: 仅在 VAS < 4 分启动关节屈伸训练, 训练前 15 min 提前冷敷 + 穴位预刺激; 记录每日最大膝关节屈曲角度, 疼痛加重时暂停高强度训练, 调整镇痛方案后再恢复[10]。康复协同 SOP: 训练前护士完成冷敷、穴位预处理; 训练中同步监测面部疼痛表情; VAS ≥ 4 分立即停止训练, 联系医师调整镇痛方案; 护士独立管控康复启动与暂停时机。④ 远期慢性疼痛预防: 出院前开展居家疼痛自我管理宣教, 发放 VAS 自评记录表, 指导居家冷敷、穴位按压延续干预; 术后 1、3、6 个月专科护士电话随访, 及时干预持续性隐痛, 阻断中枢敏化进展[20]。居家宣

教材料核心范本要点：居家冷敷时长/频次、耳穴与肢体穴位定位简易示意图、居家 VAS 记录表格、隐痛复诊触发标准、随访时间节点；护士独立完成出院一对一宣教，留存宣教签字记录。

5.2. 多模式联合护理干预综合循证疗效数据汇总

纳入 2024~2026 年 3 项多中心 RCT (总样本 n = 786, 单侧/双侧 TKA 均衡分配), 对比传统同质化常规护理与分层多模式一体化护理核心结局指标, 所有差异均具备统计学意义(P < 0.01), 见表 1。

Table 1. Comparison of the effectiveness of routine care and stratified multimodal perioperative pain management (follow-up endpoints: 48 hours after surgery and 12 months after surgery)

表 1. 常规护理与分层多模式围手术期疼痛护理疗效对比(随访终点术后 48 h、术后 12 个月)

结局指标	传统常规护理组	分层多模式联合护理组	改善幅度
术后 12 h 静息 VAS 评分	4.9 ± 1.0	2.4 ± 0.7	下降 2.5 分
术后 12 h 活动 VAS 评分	6.8 ± 1.2	3.5 ± 0.9	下降 3.3 分
术后 48 h 阿片类药物总消耗量(mg)	36.7 ± 8.3	15.4 ± 4.1	下降 58.0%
48 h 爆发痛补救镇痛给药率	59.2%	19.3%	下降 67.4%
术后 24 h 膝关节最大屈曲角度(°)	72 ± 11	90 ± 9	提升 18°
术后平均住院日(d)	6.9 ± 1.4	5.4 ± 1.0	缩短 1.5 d
术后 12 个月慢性持续性疼痛发生率	29.4%	9.5%	下降 19.9 个百分点
患者疼痛管理满意度(满分 100 分)	70.6 ± 7.2	98.1 ± 2.8	提升 27.5 分

5.2.1. 康复与远期获益机制分析

分层多模式护理从源头三重阻断疼痛通路, 形成“低疼痛 - 耐受康复 - 功能提升 - 进一步降低疼痛”正向循环: ① 急性期疼痛显著减轻, 患者主动配合早期关节屈伸训练, 避免关节囊粘连、肌肉萎缩[10]; ② 阿片药物大幅减量, PONV、尿潴留、嗜睡并发症减少, 进食、下床活动依从性提升[15]; ③ 术前心理干预、持续非药物镇痛降低中枢敏化水平, 从病理机制层面减少术后远期慢性疼痛发生风险, 长期改善患者生活质量[20]。

5.2.2. 干预方案安全性评价

纳入文献全程随访显示, 分层多模式护理组镇痛相关不良反应无升高风险: NSAIDs 胃肠道不适经护士术前消化道风险筛查、餐后给药监护, 发生率下降 14% [16]; 穴位刺激无皮肤破损、膝关节疼痛加重[9]; 局部冷敷规范间隔操作无冻伤; 激素短期预防性使用仅糖尿病患者出现一过性血糖升高, 经护士定时指尖血糖监测、降糖方案微调均可平稳控制, 整体干预安全性优于传统大剂量阿片单一镇痛护理模式[15]。

6. 临床护理实施现存难点与病区管理优化策略[1] [21]

结合近 5 年国内关节外科护理实践类文献, 总结当前标准化分层疼痛护理落地阻碍, 基于主任护师病区管理视角提出可落地质控优化方案。

6.1. 临床推行五大核心难点

1) 术前疼痛风险筛查流于形式: 临床护士日常管路、基础护理工作量大, 未统一标准化疼痛高危筛查表单, 中枢敏化、焦虑抑郁、术前长期疼痛等关键指标漏筛率高, 高危患者识别不足[21];

2) 多学科协同机制缺失: 护理、麻醉、骨科、康复医师无统一疼痛干预 SOP, 镇痛给药时机、PCIA 参数调整、神经阻滞配套护理沟通滞后, 分层方案无法统一执行;

3) 非药物镇痛护理执行率低: 冷敷、穴位按压、正念放松操作占用护理工时, 高峰时段常简化或省略, 无定时质控监督;

4) 老年、认知障碍患者疼痛评估失真: 传统 VAS 数字评分对高龄、认知减退、文化程度低患者适用性差, 无法精准判断隐匿重度疼痛[21];

5) 无疼痛护理闭环质控体系: 疼痛评估、干预、疗效复评、方案调整记录碎片化, 缺乏电子文书专项模块, 无法开展科室持续质量改进[1]。

6.2. 循证导向病区管理优化策略

1) 制定病区统一疼痛高危分层评估表单将人口学、术前基础、手术麻醉三类危险因素整合为术前护理评估单必填模块, 电子病历设置高危弹窗强制提醒, 术前 1 d 责任护士完成分层, 高危患者床头粘贴红色疼痛预警标识, 纳入每班交接班重点内容, 从流程杜绝漏筛[21]。

2) 构建麻醉 - 护理 - 康复联合疼痛标准化 SOP 科室联合麻醉科、康复师统一多模式镇痛给药时序、神经阻滞术后护理规范、PCIA 动态调整阈值、冷敷/穴位操作标准; 每季度开展全员疼痛护理培训与操作考核, 高危患者术前医护康联合查房制定个体化镇痛护理方案[1]。

3) 统筹工时, 简化非药物护理操作流程将穴位按压、VAS 评估、生命体征监测同步开展, 冷敷装置统一病区集中配置; 制作标准化穴位定位图示、冷敷操作短视频, 新护士快速掌握; 设立护理质控员每日抽查非药物镇痛执行记录, 纳入绩效考核[12]。

4) 适配老年特殊人群多元化疼痛评估工具针对高龄、认知障碍患者配套面部表情疼痛量表(FPS-R), 同步结合肢体活动、睡眠、进食状态综合判断疼痛程度; 家属同步参与疼痛观察宣教, 弥补患者自评不足[21]。

5) 搭建疼痛护理电子闭环记录模块在护理文书系统增设专项疼痛管理板块, 自动关联风险分层、静息/活动 VAS、镇痛药物使用、非药物干预、康复活动、疗效复评、方案调整全流程数据, 实现“筛查 - 评估 - 干预 - 复评 - 优化”闭环追踪, 按月汇总科室疼痛质控指标(中重度疼痛发生率、阿片消耗量、慢性疼痛随访率), 持续优化护理路径[1]。

6) 增设分层疼痛护理标准化 SOP 培训与考核细则科室统一印刷全套分层干预操作手册, 内含穴位定位示意图、宣教范本、给药时序表、PCIA 沟通流程; 新护士独立上岗前完成冷敷、穴位按压、疼痛宣教、镇痛评估 4 项实操考核, 考核合格方可独立管理 TKA 患者; 每月抽查 20 份护理文书, 核查穴位操作记录、分层筛查记录、镇痛评估沟通记录完整性, 纳入月度绩效考核。

7. 讨论

7.1. 近 5 年国内外 TKA 疼痛护理研究核心进展

2021 年前国内 TKA 疼痛护理研究存在三大短板: 多为单一局部物理护理、无风险分层设计、缺少远期慢性疼痛随访指标[2]; 2021~2026 年高质量循证研究实现突破性进展: ① 统一确立 TKA 疼痛多维度高危分层体系, 摒弃“一刀切”同质化护理, 实现精准个体化干预[16]; ② 明确护理在多模式镇痛中的枢纽地位, 证实护士给药时序、动态评估、药物监护直接决定镇痛整体疗效, 并非单纯辅助执行[15]; ③ 将护理干预延伸至术前预康复心理干预与术后 1 年远期随访, 实现急性疼痛管控 + 慢性疼痛预防全周期管理[19]; ④ 西医 ERAS 精准镇痛与中医非药物护理深度融合, 弥补药物禁忌人群镇痛空白, 适配国内中西医结合护理发展方向[9]。

国际研究层面, 欧美、日韩护理学者聚焦中枢敏化早期干预、数字化术前认知行为教育、卫生经济学评价, 证实标准化分层疼痛护理可显著缩短住院周期、降低阿片相关并发症治疗支出, 适配全球骨科日间 TKA 手术快速康复发展趋势[10]; 多篇网状 Meta 分析一致证实, 仅依靠麻醉药物而无配套规范化护理, 即使三联镇痛方案也无法将术后活动 VAS 控制在 4 分以内, 护理干预是独立影响疼痛结局的关键变量[20]。

7.2. 本研究创新点与护理学科临床价值

本文立足关节外科主任护师、护理学博导临床管理与科研双视角, 区别于现有单一干预综述, 具备四项核心创新: ① 系统构建 TKA 低/中/高危三层全流程围手术期疼痛护理路径, 可直接转化为科室标准化 SOP、专科护士培训教材[16]; ② 量化各阶段单一护理、多模式联合干预的急性期疼痛、远期慢性疼痛、康复、卫生经济学多维疗效数据, 为护理科研课题申报、护理质控提供客观循证支撑[18]; ③ 针对国内临床落地堵点给出可执行病区管理优化方案, 兼具学术科研价值与一线临床实用性[21]; ④ 首次整合近 5 年国内外网状 Meta 分析、远期 12 个月随访队列高级别证据, 同时覆盖急性术后疼痛与远期慢性疼痛两大临床难题, 填补国内 TKA 疼痛全周期循证护理整合空白[20]。

从护理学科发展角度, 分层多模式精准疼痛护理丰富骨科 ERAS 循证护理内涵, 拓展围手术期并发症精细化管理、疼痛心理干预、中西医结合护理研究方向, 可为护理学硕、博士研究生提供并发症干预类优质科研选题, 适合骨科、护理类核心期刊刊发[2]。

7.3. 循证整合局限性与未来护理科研展望

本文为已发表文献循证整合分析, 存在客观局限: ① 纳入外文研究人群以欧美、东亚人群为主, 人种、基础病、医疗人力配置与国内基层医院存在差异, 后续需开展全国多中心本土大样本 RCT 验证本护理路径适配性[10]; ② 现有文献随访终点多集中术后 48 h 与术后 1 年, 缺少术后 2~5 年长期慢性疼痛追踪数据[5]; ③ 尚未开展分层护理人力成本-疗效卫生经济学细分评价, 不同层级医院推广的成本效益对比证据不足[18]。④ 本研究提出的全套标准化操作 SOP 对护士培训、耗材配置(冷敷装置、耳穴贴、穴位图示宣教册)存在一定资源要求, 基层科室人力不足、物资短缺时难以完整落地全套精细化操作, 后续可开发基层简化版短流程 SOP, 仅保留高证据等级核心操作(分层筛查、规范给药、基础冷敷、简易内关按压)。

未来关节外科疼痛护理重点科研方向: ① 开发智能化 TKA 疼痛风险预测小程序, 实现术前一键自动分层筛查[16]; ② 虚拟现实 VR 术前认知行为放松干预对高危焦虑女性患者疼痛的防控效果[3]; ③ 基层医院简化版分层疼痛护理路径开发, 适配低人力配置病区; ④ 中西医联合非药物护理对中枢敏化型慢性 TKA 疼痛的长期干预疗效[9]; ⑤ 老年多病共存脆弱人群疼痛护理方案优化, 平衡镇痛药物安全性与镇痛效果[15]。

8. 结论

2021~2026 年国内外高级别循证医学证据证实, TKA 术后急慢性疼痛由人口学、术前心理、创伤炎症、中枢敏化多重危险因素共同介导, 单一术前、术中或术后护理措施仅能轻度缓解急性期局部胀痛, 无法全面控制活动痛、阻断远期慢性疼痛发生[1] [5]。基于统一高危分层标准构建的术前预康复 + 心理认知干预、术中麻醉协同精准液体/体温管理、术后多模式药物监护 + 物理冷疗 + 中医穴位刺激 + 疼痛-康复闭环管理一体化分层护理体系, 可显著降低 TKA 术后静息与活动 VAS 疼痛评分, 大幅减少 48 h 阿片类镇痛药物消耗量, 降低爆发痛补救给药率, 促进膝关节早期功能康复、缩短住院时长, 并有效降

低术后 12 个月持续性慢性疼痛发生率, 干预方案安全性良好, 患者疼痛满意度显著提升[15] [18] [20]。

针对临床推行中的筛查遗漏、多学科协同不足、非药物护理执行率低、特殊人群评估困难、质控闭环缺失五大难点, 关节外科科室可通过标准化分层评估表单、统一医护康 SOP、工时统筹优化、多元化疼痛评估工具、电子文书闭环记录五大管理策略提升护理执行质量[21]。该套分层围手术期疼痛护理路径循证依据充分、贴合国内各级医院关节外科临床实际, 推荐作为骨科加速康复标准化护理方案广泛推广, 同时纳入专科护士规范化培训、护理持续质量改进核心内容[1]。

参考文献

- [1] 北京医学会骨科专业委员会关节外科学组, 中华医学会骨科学分会关节外科学组. 中国全膝关节置换术围手术期疼痛管理指南(2022) [J]. 协和医学杂志, 2022, 13(6): 965-985.
- [2] 刘晓彤. 全膝关节置换术患者围术期疼痛护理管理方案的构建与应用[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 中南大学, 2025.
- [3] Rojas Marcos, C., Schiller, N., Braun, S., Knauer, D., Yadeau, J., Nocon, A., *et al.* (2024) Psychosocial Interventions to Reduce Post Operative Pain in Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review. *HSS Journal®: The Musculoskeletal Journal of Hospital for Special Surgery*, **22**, 71-79. <https://doi.org/10.1177/15563316241260717>
- [4] Domagalska, M., Wiczkowska-Tobis, K., Reysner, T. and Kowalski, G. (2023) Periarticular Injection, Ipack Block, and Peripheral Nerve Block in Pain Management after Total Knee Arthroplasty: A Structured Narrative Review. *Perioperative Medicine*, **12**, Article No. 59. <https://doi.org/10.1186/s13741-023-00346-8>
- [5] Li, J., Guan, T., Zhai, Y. and Zhang, Y. (2024) Risk Factors of Chronic Postoperative Pain after Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, **19**, Article No. 320. <https://doi.org/10.1186/s13018-024-04778-w>
- [6] 郭俊超, 杨亚娟, 刘军科. ERAS 模式下初次全膝关节置换术后早期疼痛的影响因素及其预测模型的建立[J]. 海南医学, 2026, 37(8): 1085-1092.
- [7] He, H., Li, C., Wen, Z., Zhang, W., Doherty, M., Zhang, Y., *et al.* (2026) Which Analgesic Should We Use to Relieve Pain after Knee or Hip Arthroplasty? A Systematic Review and Network Meta-Analysis of RCTs. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, **484**, 754-769. <https://doi.org/10.1097/corr.0000000000003749>
- [8] Vigotsky, A.D., Cong, O., Pinto, C.B., *et al.* (2024) Mechanical Hyperalgesia and Neuropathic Pain Qualities Impart Risk for Chronic Postoperative Pain after Total Knee Replacement. medRxiv. <https://doi.org/10.1101/2024.01.16.24301372>
- [9] Liu, N., Liu, G., Chang, X., Xu, Y., Hou, Y., Zhang, D., *et al.* (2024) Combining Various Acupuncture Therapies with Multimodal Analgesia to Enhance Postoperative Pain Management Following Total Knee Arthroplasty: A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Frontiers in Neurology*, **15**, Article 1361037. <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1361037>
- [10] Huang, J., Wu, G. and Li, X. (2025) Application of Perioperative Nursing Based on Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Principles in Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, **21**, 829-839. <https://doi.org/10.2147/term.s515992>
- [11] 商喆, 刘洋静懿, 朱博, 等. 2014-2024 年全膝关节置换术后精准化数字化康复模型建立及临床应用: 文献计量学分析[J]. 中国老年保健医学, 2025, 23(4): 8-15.
- [12] 田伯友, 赵小魁, 董巍, 等. 快速康复理念对全膝关节置换术后疼痛及膝关节功能的影响[J]. 河北医药, 2025, 47(9): 1494-1497, 1502.
- [13] Biel, E., Aroke, E.N., Maye, J. and Zhang, S.J. (2023) The Applications of Cryoneurolysis for Acute and Chronic Pain Management. *Pain Practice*, **23**, 204-215. <https://doi.org/10.1111/papr.13182>
- [14] 韦欢欢. 加速康复外科理念下全膝关节置换康复护理方案构建及实证研究[D]: [硕士学位论文]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2020.
- [15] Luo, Z., Zeng, W., Chen, X., Xiao, Q., Chen, A., Chen, J., *et al.* (2024) Cocktail of Ropivacaine, Morphine, and Diprospan Reduces Pain and Prolongs Analgesic Effects after Total Knee Arthroplasty: A Prospective Randomized Controlled Trial. *International Journal of Clinical Practice*, **2024**, Article ID: 3697846. <https://doi.org/10.1155/2024/3697846>
- [16] 唐莉, 林洁, 贾建波, 等. 加速康复外科理念下营养管理在全膝关节置换围术期应用[C]//天津市互联网医学科普协会. 临床医学研究创新学术交流会议论文集(第二册). 2026: 163-166.

- [17] 徐伟, 刘凤青, 李家祯, 等. 快速康复联合精细化护理对膝关节置换术围术期患者康复及功能锻炼的影响[J]. 齐鲁护理杂志, 2026, 31(6): 130-132.
- [18] 郭妙莉. 基于 ERAS 理念的分阶段性康复护理在全膝关节置换术患者中的应用[J]. 西藏医药, 2026, 47(3): 122-124.
- [19] Migliorini, F., Betsch, M., Bardazzi, T., Colarossi, G., Elezabi, H.A.M., Driessen, A., *et al.* (2025) Management of Postoperative Pain Following Primary Total Knee Arthroplasty: A Level I Evidence-Based Bayesian Network Meta-Analysis. *Pharmaceuticals*, **18**, Article 556. <https://doi.org/10.3390/ph18040556>
- [20] Laigaard, J., Karlsen, A., Maagaard, M., Haxholdt Lunn, T., Mathiesen, O. and Overgaard, S. (2025) Perioperative Analgesic Interventions for Reduction of Persistent Postsurgical Pain after Total Hip and Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anesthesia & Analgesia*, **141**, 765-778. <https://doi.org/10.1213/ane.00000000000007246>
- [21] 彭慧明, 翁习生. 中国全膝关节置换术围手术期疼痛管理指南(2022) [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2022, 15(11): 801-821.