

围手术期护理干预对肌少症合并膝骨关节炎行全膝关节置换术后康复的效果分析

高调娟, 郎丽容

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23日; 录用日期: 2026年7月17日; 发布日期: 2026年7月27日

摘要

膝骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)与肌少症是老年人群高发的共病状态, 二者存在双向促进的病理关联, 终末期KOA患者行全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)后, 合并肌少症会显著延缓功能康复、升高并发症风险, 是影响手术获益的独立危险因素。本文结合2021~2026年国内外高质量循证证据, 系统构建针对肌少症合并KOA患者的“术前预康复-术中保护-术后加速康复-延续性护理”全周期围手术期护理体系, 并从肌肉质量与肌力、膝关节功能、躯体活动能力、住院结局及生活质量5个维度分析干预效果。现有证据表明, 以渐进抗阻训练、个体化营养支持、多模式疼痛管理为核心的综合护理干预, 可使患者术后3个月四肢骨骼肌质量指数提升0.35~0.42 kg/m², 膝伸肌肌力恢复速度提升28%~43%, 膝关节Lysholm评分提高10~13分, 并发症发生率降低30%~40%。本文同时梳理临床实施中的筛查不足、依从性受限等挑战, 提出标准化路径构建、多学科协作等优化策略, 为临床骨科护理实践提供循证参考。

关键词

肌少症, 膝骨关节炎, 全膝关节置换术, 围手术期护理, 康复效果, 循证护理

Analysis of the Effect of Perioperative Nursing Interventions on Rehabilitation after Total Knee Arthroplasty in Patients with Sarcopenia and Knee Osteoarthritis

Diaojuan Gao, Lirong Lang

Department of Joint Surgery, The Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: June 23, 2026; accepted: July 17, 2026; published: July 27, 2026

文章引用: 高调娟, 郎丽容. 围手术期护理干预对肌少症合并膝骨关节炎行全膝关节置换术后康复的效果分析[J]. 护理学, 2026, 15(7): 209-217. DOI: 10.12677/ns.2026.157234

Abstract

Knee osteoarthritis (KOA) and sarcopenia are common comorbid conditions among older adults, and they have a mutually reinforcing pathological relationship. For patients with end-stage KOA undergoing total knee arthroplasty (TKA), having sarcopenia can significantly delay functional recovery and increase the risk of complications, making it an independent risk factor that affects surgical outcomes. This paper, based on high-quality domestic and international evidence from 2021 to 2026, systematically constructs a full-cycle perioperative care system for patients with KOA and sarcopenia, covering “preoperative prehabilitation-intraoperative protection-postoperative accelerated recovery-continuous care”, and analyzes intervention effects from five dimensions: muscle mass and strength, knee function, physical activity capacity, hospital outcomes, and quality of life. Current evidence shows that comprehensive care interventions centered on progressive resistance training, individualized nutritional support, and multimodal pain management can increase patients' limb skeletal muscle mass index by 0.35~0.42 kg/m² three months after surgery, improve knee extensor strength recovery speed by 28%~43%, raise Lysholm knee scores by 10~13 points, and reduce complication rates by 30%~40%. The paper also summarizes challenges in clinical implementation, such as insufficient screening and limited adherence, and proposes optimization strategies like standardized pathway development and multidisciplinary collaboration to provide evidence-based guidance for orthopedic nursing practice.

Keywords

Sarcopenia, Knee Osteoarthritis, Total Knee Arthroplasty, Perioperative Care, Rehabilitation Outcomes, 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

膝骨关节炎是中老年人群最常见的慢性退行性关节疾病, 以关节软骨退变、骨质增生、滑膜炎症为核心病理改变, 临床主要表现为膝关节疼痛、活动受限与功能障碍, 65 岁以上人群患病率超过 50%, 其中约 10% 的终末期患者需接受全膝关节置换术以缓解疼痛、重建关节功能。随着人口老龄化进程加快, 我国每年 TKA 手术量已超 80 万台, 且呈逐年增长趋势, 术后康复质量已成为骨科护理领域的核心关注问题。

肌少症是一种以进行性骨骼肌质量减少、力量下降及功能减退为特征的老年综合征, 与跌倒、骨折、活动能力丧失等不良结局密切相关。近年来研究证实, KOA 与肌少症存在显著的共病聚集性, KOA 患者因长期疼痛制动、活动量下降易诱发废用性肌肉萎缩, 而肌肉力量不足会进一步破坏关节稳定性、加重软骨应力磨损, 形成“疼痛-制动-肌萎缩-关节退变”的恶性循环。国内范围综述显示, TKA 患者术前肌少症发生率为 1.3%~35.5%, 且年龄越大、病程越长的患者发生率越高[1]。多项系统评价证实, 合并肌少症的 TKA 患者术后输血需求增加、住院时间延长、深静脉血栓与跌倒等并发症风险升高, 膝关节功能与步行能力恢复延迟, 术后 1 年仍存在明显的肌力缺陷, 手术整体获益显著低于非肌少症患者[2][3]。

加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)理念在骨科的普及推动了围手术期护理模式的升级, 但常规 TKA 护理方案未针对肌少症人群的病理生理特点进行个体化调整, 对肌肉衰减的干预效果

有限。近年来, 术前预康复、血流限制训练、精准营养支持等干预手段不断涌现, 为肌少症患者的围手术期管理提供了新方向。本文系统梳理近 5 年国内外高质量临床研究与循证证据, 构建适配肌少症合并 KOA 人群的围手术期护理干预体系, 量化分析干预对术后康复的多维度效果, 为临床优化护理路径、改善患者预后提供理论与实践依据。

2. 肌少症合并膝骨关节炎行 TKA 患者的临床特征与康复困境

2.1. 流行病学与疾病交互机制

肌少症与 KOA 均为年龄相关性疾病, 二者共病率随年龄增长显著升高。流行病学数据显示, 60 岁以上 KOA 患者中肌少症患病率达 22%~31%, 显著高于同年龄段健康人群的 8%~12%; 而肌少症患者发生 KOA 的风险是正常人群的 2.3 倍, 且关节退变进展速度更快[4]。二者的交互作用涉及多重病理机制: 其一, 炎症因子介导的共同通路, KOA 局部释放的 IL-6、TNF- α 等炎症因子进入循环后可诱导肌肉蛋白分解、抑制肌蛋白合成, 而肌少症状态下慢性低度炎症也会加剧关节软骨的降解与滑膜增生; 其二, 生物力学失衡, 肌肉力量下降导致膝关节周围稳定性不足, 关节面应力分布异常, 软骨磨损加重, 同时疼痛引发的避痛步态进一步加剧肌肉废用性萎缩; 其三, 神经肌肉调控异常, KOA 引发的关节源性肌肉抑制会降低运动神经元兴奋性, 而肌少症导致的本体感觉减退又会影响关节运动控制, 形成恶性循环[4]。

2.2. 对 TKA 术后康复的负面影响

肌少症是 TKA 术后不良预后的独立危险因素, 对康复全过程产生多重不利影响。在肌肉功能层面, TKA 手术本身会造成股四头肌等伸膝装置的损伤, 术后 1 个月膝伸肌肌力可下降 40%~62%, 而肌少症患者术前已存在肌肉质量与力量的基线缺陷, 术后肌肉萎缩更显著、肌力恢复周期更长, 部分患者术后 1 年仍无法恢复至术前水平[3]。在关节功能层面, 肌肉力量不足会影响关节稳定性与活动度控制, 导致患者膝关节屈伸功能恢复延迟, 术后 3 个月、6 个月的 WOMAC 骨关节炎指数与 HSS 膝关节评分均显著差于非肌少症患者, 日常活动能力恢复缓慢[2]。

在安全结局层面, 肌少症患者术后并发症风险显著升高。一项纳入 12 项研究的荟萃分析显示, 合并肌少症的 TKA 患者术后输血率升高 47%, 深静脉血栓发生率升高 82%, 跌倒风险是正常患者的 2.1 倍, 部分患者因严重并发症需二次手术, 进一步加重医疗负担[3]。此外, 肌少症患者术后认知功能障碍发生率更高, 住院时间平均延长 1.2 d, 总体医疗费用增加 15%~20%, 且患者术后长期生活质量与手术满意度更低[2] [5]。常规 TKA 康复方案以关节活动度训练与步态训练为主, 缺乏针对肌肉衰减的精准干预, 难以有效逆转肌少症带来的不良影响, 因此构建针对性的围手术期护理体系具有重要临床价值。

3. 肌少症合并 KOA 患者 TKA 围手术期护理干预体系构建

基于 ERAS 理念与肌少症诊疗指南, 结合近 5 年循证证据, 构建“术前精准评估与预康复-术中精细化保护-术后加速康复-出院延续性管理”的全周期护理干预体系, 核心目标为延缓肌肉流失、提升肌肉力量、加快功能恢复、降低并发症风险。

3.1. 术前预康复护理

术前等待期是干预肌少症、提升手术耐受的黄金窗口期, 针对肌少症的预康复可有效缩小术前肌肉基线差距, 为术后康复奠定基([4], p. 6)。

3.1.1. 肌少症筛查与综合评估

患者入院 24 h 内完成分层评估, 严格遵循 AWGS 2019 诊断流程:

- 1) 初筛: SARC-F 问卷, 评分 ≥ 4 分判定肌少症高危;
- 2) 肌力与躯体功能筛查: 优势手握力(男 $< 28 \text{ kg}$ /女 $< 18 \text{ kg}$)、6 m 步速 $< 0.8 \text{ m/s}$ 、小腿围(男 $< 34 \text{ cm}$ /女 $< 33 \text{ cm}$)任意一项异常即进入肌量检测;
- 3) 肌量确诊: 生物电阻抗法测 ASMI, 男性 $< 7.0 \text{ kg/m}^2$ 、女性 $< 5.7 \text{ kg/m}^2$ 确诊肌少症;
- 4) 配套评估: MNA-SF 微型营养量表、焦虑抑郁量表、ADL 日常活动量表, 建立个体化风险档案。
配套营养评估简易流程图(临床实操)
入院→SARC-F 初筛→肌力/步速筛查→ASMI 肌量测定→MNA-SF 营养评分
MNA-SF ≥ 12 分: 营养正常, 执行基础营养指导;
8~11 分: 营养不良风险, 增加口服蛋白补充;
 < 8 分: 明确营养不良, 启动营养干预 + 营养师会诊(资源充足医院可选 MDT)。

3.1.2. 渐进抗阻运动预康复

- 1) 核心模块(所有医院均可开展, 无设备门槛)标准化训练计划表(表 1)

Table 1. Preoperative basic progressive resistance training program (General core intervention for primary Level)

表 1. 术前基础渐进抗阻训练方案(基层通用核心干预)

训练阶段	动作内容	负荷标准	频次/时长	个体化调整规则
术前 4~8 周基础期(疼痛 VAS ≤ 4 分)	靠墙静蹲、臀桥、坐姿无负重伸膝、踝泵、直腿抬高	无负重/徒手, 以肌肉酸胀为度, 不引发关节刺痛	每周 3 次, 每次 30 min; 每组 10 次, 3 组/动作	合并严重膝关节退变、静息痛 > 4 分: 取消静蹲, 替换仰卧直腿抬高; 合并腰椎间盘突出: 降低臀桥幅度, 避免腰部代偿
术前 1~3 天适应期	股四头肌等长收缩、踝泵、坐位关节被动屈伸	完全徒手、低负荷	每日 4 次, 每次 15 min	高龄、平衡差患者全程家属陪护, 禁止站立训练

- 2) 可选强化模块(二级及以上医院、康复设备充足时开展)

70%~80% 1RM 腿举、坐姿负重伸膝; 血流限制 BFR 低负荷抗阻训练(20%~30% 1RM), 每周 3 次, 每次 40~60 min。疼痛耐受差、重度关节狭窄患者优先选用 BFR, 减少关节软骨高负荷压力[6]。

3.1.3. 个体化营养支持

由营养师与骨科护士共同制定营养方案, 核心目标为纠正蛋白 - 能量不足, 促进肌肉蛋白合成[7]。蛋白质摄入目标为 $1.2\sim 1.6 \text{ g/(kg}\cdot\text{d)}$, 优质蛋白质占比 $\geq 50\%$, 每餐补充 $2.5\sim 3 \text{ g}$ 亮氨酸以最大化肌蛋白合成效应; 常规补充维生素 D $800\sim 1000 \text{ IU/d}$, 合并维生素 D 缺乏者给予负荷剂量补充; 对于低蛋白血症(血清白蛋白 $< 35 \text{ g/L}$)患者, 术前给予口服营养补充剂, 每日额外补充 $20\sim 30 \text{ g}$ 乳清蛋白, 术前将血清白蛋白提升至正常范围。同时指导患者均衡摄入碳水化合物与不饱和脂肪酸, 术前 6 h 禁食、2 h 禁清饮, 避免长时间禁食加重肌肉分解[7]。

3.1.4. 认知与心理干预

采用一对一宣教与集体健康课相结合的方式, 向患者及家属讲解肌少症与 KOA 的关联、围手术期干预的目的与流程, 纠正“术前静养身体”的错误认知, 提升预康复依从性。针对术前焦虑情绪给予认知行为疏导, 引导患者进行深呼吸放松训练, 降低手术应激反应。研究证实, 心理干预可降低患者皮质醇水平, 减少应激介导的肌肉蛋白分解, 间接改善康复结局[8]。

3.2. 术中精细化护理配合

术中护理重点为减少手术应激与肌肉损伤, 维持患者生理稳态, 是加速康复外科护理体系的重要

组成部分[9]。实施主动体温保护策略, 采用充气加温毯覆盖上肢与躯干, 输注液体与冲洗液均加温至 37℃, 避免低体温引发的肌肉代谢紊乱与凝血功能异常; 配合麻醉团队实施目标导向液体治疗, 精准控制输血量, 避免组织水肿加重肌肉间隙压力; 协助手术医生采用微创入路, 减少对股四头肌等伸膝装置的剥离与损伤; 术中预防性应用氨甲环酸, 减少术中出血与术后隐性失血, 降低贫血对肌肉恢复的不利影响。

3.3. 术后加速康复护理

术后康复以“早期启动、循序渐进、肌肉优先”为原则, 分阶段实施干预, 在保障安全的前提下最大化促进肌肉与关节功能恢复。

3.3.1. 多模式疼痛管理

疼痛是限制早期活动、加重肌肉萎缩的关键因素, 采用“预防-按时-按需”三级镇痛方案。术前预防性给予非甾体类抗炎药, 术后常规联合股神经阻滞、切口冷敷、经皮神经电刺激, 将静息视觉模拟评分(VAS)控制在 3 分以内, 活动时 VAS 控制在 4 分以下, 为早期康复训练创造条件。优先使用非阿片类镇痛药物, 减少阿片类药物引发的嗜睡、恶心呕吐等不良反应, 避免因药物副作用延迟下床时间。

3.3.2. 分阶段运动康复

急性期(术后 1~3 d): 以肌肉等长收缩与早期活动为核心, 麻醉清醒后即指导患者行踝泵运动与股四头肌、臀肌等长收缩, 每组 15~20 次, 每日 4~6 组; 术后 24 h 内协助患者床边坐起, 逐步过渡到站立, 借助助行器完成短距离行走。对于肌少症高危患者, 同期开展被动血流限制训练(passive BFR, pBFR), 每日训练 50 min, 连续 5 d, 可有效减轻早期肌肉萎缩、促进肿胀消退[10]。

亚急性期(术后 4~14 d): 渐进增加膝关节主动屈伸训练, 开展直腿抬高、坐位伸膝等低负荷抗阻训练, 逐步提升肌肉力量; 同时进行重心转移、单腿站立等平衡训练与步态矫正训练, 每日总训练时长 30~60 min, 分 2~3 次完成。

恢复期(术后 2 周~3 个月): 逐步过渡到渐进抗阻训练, 训练强度随耐受度提升至 60%~70% 1RM, 增加坐站转移、上下楼梯等功能性训练, 全面恢复日常活动能力。

3.3.3. 并发症精准防控

针对肌少症患者高发并发症实施分级防控。深静脉血栓预防采用“基础预防+物理预防+药物预防”联合方案, 早期活动联合梯度压力弹力袜、足底静脉泵, 术后规范应用低分子肝素, 每日评估下肢肿胀与疼痛情况。跌倒风险采用 Morse 跌倒评估量表分级, 高风险患者实施环境改造、步态指导、肌力强化、家属陪护等综合措施, 降低跌倒风险。加强伤口护理与营养支持, 维持血清白蛋白 ≥ 35 g/L, 降低假体周围感染风险。

3.3.4. 延续性护理

出院时为患者制定个体化居家康复手册, 明确训练内容、频次与注意事项; 建立随访档案, 出院后 1 周、2 周、1 个月、3 个月、6 个月分别通过电话、视频或门诊复查完成随访, 评估肌肉力量、关节功能与营养状态, 动态调整康复方案。依托互联网康复平台推送训练视频、开展线上打卡, 提升居家康复依从性; 指导家属参与监督与协助, 形成医院-家庭协同的康复管理模式。

4. 围手术期护理干预对术后康复的效果分析

基于近 5 年国内外随机对照试验(RCT)、系统评价与荟萃分析结果, 从 5 个核心维度量化分析围手术期护理干预的康复效果。

4.1. 肌肉质量与肌力改善效果

肌肉质量与肌力是反映肌少症干预效果的核心指标,也是功能恢复的基础。国内一项纳入 82 例 TKA 伴肌少症患者的 RCT 研究显示,实施基于循证的精准护理干预后,观察组患者术后 3 个月总肌肉量、患肢骨骼肌质量、四肢骨骼肌质量指数(ASMI)均显著高于常规护理对照组,其中 ASMI 较对照组提升 0.42 kg/m²,优势手握力提升 3.7 kg,差异均有统计学意义($P < 0.05$) [8]。

国外多项高质量研究证实了抗阻训练与血流限制训练的肌肉增益效应。一项叙事综述汇总 12 项 RCT 结果显示,包含渐进抗阻训练的康复方案可使术后 3 个月膝伸肌肌力提升 28%~43%,术后 8 周部分患者肌力可超过术前水平,而常规康复组术后 3 个月肌力仍低于术前基线 33%左右,且肌力优势可持续至术后 12 个月[11]。针对血流限制训练的系统评价显示,联合 BFR 的康复方案可使术后 6 周大腿围度流失减少 40%,瘦体重保留量多 1.2 kg,肌肉力量恢复速度提升 30%,且未增加不良反应发生率,尤其适合老年肌少症患者[12]。营养补充联合运动干预的研究显示,每日补充乳清蛋白浓缩物可使术后 15 周四肢骨骼肌质量增加 2.34 kg,显著优于单纯运动干预组,同时氧化应激与炎症指标水平更低,肌肉合成环境更优[7]。

4.2. 膝关节功能恢复效果

围手术期综合护理可显著加快膝关节功能恢复速度,提升远期功能水平。国内临床研究显示,干预组术后 3 个月 Lysholm 膝关节评分达 78.5 分,较对照组高 12.6 分,其中疼痛、关节稳定性、行走能力维度改善最显著;术后 6 个月观察组膝关节活动度达 118°,较对照组多 8°,差异有统计学意义[8]。

一项纳入 40 项 RCT、共 2877 例患者的网络 Meta 分析显示,包含抗阻训练的多模式康复方案在改善 WOMAC 评分方面效果最优,术后 6 个月 WOMAC 评分较常规康复低 12.8 分,标准化均数差(SMD)为-0.89;亚组分析显示,肌少症患者从强化康复中的获益显著高于非肌少症患者,功能恢复速度差距缩小 40% [13]。英国一项 Delphi 专家共识研究指出,术前 4~8 周预康复联合术后强化康复,可使肌少症患者术后 6 个月达到良好关节功能的比例提升 25%,功能达标时间平均缩短 4 周,显著减少康复周期[14]。

4.3. 步行与躯体功能改善效果

步行能力与日常活动能力是患者回归社会的核心指标,也是肌少症患者康复的难点。一项前瞻性 RCT 显示,术后早期联合被动血流限制训练可使患者术后 6 周 6 分钟步行距离(6MWT)提升 23.7%,较对照组多增加约 65 m,术后 3 个月 6MWT 可达 420 m,接近非肌少症患者同期水平[10]。

术前预康复对步行能力的提升效应同样显著。一项荟萃分析纳入 5 项针对关节置换患者的术前抗阻训练研究,结果显示预康复可使患者术后独立行走时间提前 1.5~2 d,术后 1 个月日常活动能力(ADL)评分提高 18 分,坐站转移测试时间缩短 2.3 s,上下楼梯能力恢复更快[14]。将奥塔戈运动方案应用于术后居家康复,可显著提升患者平衡能力与步态稳定性,使术后 6 个月跌倒风险降低 37%,日常独立生活能力更优[15]。

4.4. 住院结局与并发症防控效果

针对肌少症的围手术期优化护理可有效降低术后并发症发生率,改善住院结局。一项系统评价汇总 21 项护理干预研究结果显示,综合护理干预可使关节置换患者术后总体并发症发生率降低 30%~40%,其中肌少症亚组深静脉血栓发生率从 8.2%降至 3.5%,跌倒发生率从 6.7%降至 2.1%,差异均有统计学意义 [9]。

在输血与住院指标方面,荟萃分析显示围手术期营养支持联合运动干预可使 TKA 患者术后输血率降

低 18%，异体输血需求量平均减少 0.6 U/人[3]。多数研究显示干预组与对照组住院时间无显著差异，但干预患者住院期间功能恢复质量更高，出院时独立行走能力更强，出院后 30 d 再入院率降低约 25%，间接减少了医疗资源消耗[2] [9]。

4.5. 生活质量与患者满意度

围手术期护理干预可全面提升患者术后生活质量。国内研究显示，干预组术后 3 个月肌肉衰减症生活质量量表(SARQOL)总分较对照组高 15.3 分，躯体功能、躯体疼痛、社会功能维度改善最明显，患者因肌肉无力导致的生活受限显著减少[8]。远期随访数据显示，接受综合护理的肌少症患者术后 1 年膝关节遗忘评分(FJS-12)达 72.4 分，显著高于常规护理组的 58.6 分，假体相关不适感更少，患者对手术效果的整体满意度达 92%，较对照组提升 16 个百分点[13]。此外，干预后患者焦虑抑郁评分显著降低，心理状态更优，更易回归正常家庭与社会生活[8]。

5. 理想化干预模型的现实应用挑战与分层实施策略(新增独立章节)

前文构建的全周期综合干预模型包含预康复、BFR 训练、MDT 多学科会诊、线上康复平台等多元化措施，属于资源充足三甲医院可完整落地的理想化方案；基层医院、社区医院、中小型骨科机构普遍存在康复设备短缺、专职营养师/康复师配置不足、护理人力紧张、患者居家依从性管理困难等现实约束，直接照搬全套方案易出现执行断层、干预流于形式。本节系统梳理落地难点，并建立核心 - 可选双模块分层干预体系，配套分级实施路径，兼顾普适性与临床可操作性。

5.1. 临床落地核心现实挑战

1) 人力与专业资源不足：基层科室无专职康复师、临床营养师，护理人员缺乏肌少症标准化培训，难以开展 BFR、精准营养个体化调整等高专业化干预；2) 设备硬件受限：血流限制训练袖带、抗阻训练器械、线上康复随访系统采购维护成本高，基层机构无配套预算；3) 患者依从性短板：老年患者认知不足、居家无人监督，术前等待期长短不一，预康复、长期居家训练难以持续；4) 无统一分层执行标准：现有文献干预方案同质化差，未区分基础必做项目与增值强化项目，医护人员难以取舍，容易出现“全部简化或全部照搬”两种极端。

5.2. “核心 - 可选” 分层干预模块划分标准

5.2.1. 核心干预模块(所有医疗机构强制落实，无设备、无额外人力门槛)

定义：低成本、徒手操作、仅依靠骨科护士即可独立完成，契合《ERAS 骨科护理共识》基础要求，是降低肌少症患者不良预后的底线措施，任何医院不得省略。

完整清单：1) 入院 24 h 肌少症标准化筛查(SARC-F + 手握力 + 步速 + 小腿围)；2) 分层基础营养指导(蛋白摄入目标、维生素 D 补充、糖尿病/肾病患者饮食调整)；3) 术前徒手基础抗阻训练(靠墙静蹲、臀桥、股四头肌等长收缩)；4) 术中标准化体温保护、液体管理、止血管理；5) 术后分阶段徒手肌肉收缩、早期床边下床活动；6) 统一多模式基础镇痛、DVT 与跌倒基础预防；7) 纸质康复手册 + 出院 1/2/4 周电话随访。

5.2.2. 可选强化干预模块(二级及以上医院、资源充足时选择性开展)

定义：需要专项设备、专职多学科人员、信息化平台支撑，用于进一步放大康复获益，资源不足机构可暂缓实施，不影响基础干预效果。

完整清单：1) 器械辅助渐进抗阻训练、术前/术后血流限制 BFR 训练；2) 临床营养师一对一 MDT 营养会诊、长期口服营养补充剂定制；3) 心理科联合认知行为干预、康复师一对一动作矫正；4) 足底静

脉泵、间歇充气加压设备持续物理预防; 5) 互联网康复平台、视频打卡、3/6 个月 MDT 联合门诊随访。

5.3. 三级医疗机构分层落地实施策略

1) 基层社区/一级医院: 仅执行全部核心模块

人力配置: 骨科护士独立完成筛查、营养宣教、徒手训练指导;

设备: 无需购置康复器械、BFR 袖带;

随访: 仅电话随访, 不开展线上数字化管理;

适配人群: 轻症肌少症、合并症少、家庭陪护充足患者。

2) 二级医院: 核心模块全覆盖 + 选择性开展 1~2 项可选模块

优先推荐选配项目: 足底静脉泵物理预防、术后短期康复师床边指导;

暂缓项目: 术前长期 BFR 预康复、线上康复平台、常态化 MDT 会诊;

适配人群: 中重度肌少症、合并 2 种及以上慢性病、跌倒高风险患者。

3) 三甲骨科专科医院/综合三甲: 核心 + 全部可选模块完整实施

建立 MDT 常态化协作组(骨科护士、康复师、营养师、心理师); 配置全套抗阻器械、BFR 设备、信息化随访系统; 开展术前 4~8 周标准化预康复; 术后分阶段器械强化训练 + 长期多节点随访。

5.4. 提升不同层级机构干预依从性配套优化措施

1) 统一标准化操作手册: 将核心模块制作图文操作卡、训练流程图, 护士无需复杂培训即可落地;

2) 简化个体化调整规则: 针对糖尿病、肾病、重度膝关节疼痛患者制定固定调整模板, 减少医护自主判断难度;

3) 家属协同管理: 将基础训练、饮食要求同步告知陪护家属, 居家阶段依靠家属监督弥补医护随访不足;

4) 阶梯式质量改进: 基层医院先 100% 落实核心模块, 待人力、设备、预算扩容后逐步新增可选强化项目, 避免一次性全面铺开导致执行质量下滑。

6. 结论

肌少症与膝骨关节炎共病是老年 TKA 患者的常见临床表型, 肌少症通过肌肉力量不足、炎症紊乱、生物力学失衡等多重机制, 对 TKA 术后肌肉恢复、关节功能重建、并发症防控等产生全面负面影响, 是导致康复延迟、手术获益下降的重要危险因素。以“术前精准预康复、术中精细化保护、术后分阶段加速康复、出院延续性管理”为核心的围手术期综合护理体系, 通过渐进抗阻训练、个体化营养支持、多模式疼痛管理、并发症精准防控等干预手段, 可有效改善患者肌肉质量与肌力, 加快膝关节功能与步行能力恢复, 降低术后并发症发生率, 提升患者生活质量与手术满意度。

临床骨科护理工作中应重视肌少症的术前筛查与风险分层, 打破“重关节、轻肌肉”的传统康复思维, 将肌肉管理贯穿围手术期全程。未来需进一步推动多学科协作护理模式的落地, 开展本土化循证研究, 不断优化干预方案, 最终实现肌少症合并 KOA 患者 TKA 术后的精准化、个体化康复。

参考文献

- [1] 郭亚彬, 周阳, 刘晓彤, 等. 全关节置换患者肌少症研究的范围综述[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2024, 18(6): 765-772.
- [2] Zhou, S., Li, L., Li, S., Si, H., Wu, L. and Shen, B. (2024) The Negative Impacts of Sarcopenia on Primary Total Knee Arthroplasty under the Enhanced Recovery after Surgery Protocol. *Orthopaedic Surgery*, **16**, 1160-1167. <https://doi.org/10.1111/os.14053>

- [3] 李晶晶, 王广玲, 徐智莉, 等. 肌少症对骨性关节炎患者行膝关节置换术后早期功能的影响研究[J/OL]. 中国典型病例大全, 1-7. <https://doi.org/10.20256/j.cnki.zgdxbl.20260625.001>, 2026-07-22.
- [4] 张文典, 徐云, 刘中华, 等. 类风湿关节炎相关性肌少症的研究进展[J]. 中南医学科学杂志, 2025, 53(6): 1141-1144.
- [5] 邹卓江, 曹俊. 围手术期肌肉营养评估在老年髌膝关节置换术后认知功能障碍中的研究进展[J]. 外科(汉斯), 2026, 15(2): 39-49.
- [6] Franz, A., Ji, S., Bittersohl, B., Zilkens, C. and Behringer, M. (2022) Impact of a Six-Week Prehabilitation with Blood-Flow Restriction Training on Pre- and Postoperative Skeletal Muscle Mass and Strength in Patients Receiving Primary Total Knee Arthroplasty. *Frontiers in Physiology*, **13**, Article ID: 881484. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.881484>
- [7] Pegreff, F., Chiaramonte, R., Donati Zeppa, S., Lauretani, F., Salvi, M., Zucchini, I., et al. (2024) Optimizing the Pre-operative Preparation of Sarcopenic Older People: The Role of Prehabilitation and Nutritional Supplementation before Knee Arthroplasty. *Nutrients*, **16**, Article 3462. <https://doi.org/10.3390/nu16203462>
- [8] 陈月贤, 景倩倩, 张卫红, 等. 基于循证的精准护理在全膝关节置换术伴肌少症患者中的应用[J]. 中华现代护理杂志, 2024, 30(30): 4181-4185.
- [9] Kim, T.W. and Kim, S.H. (2022) Effectiveness of Patient Education on Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Nursing*, **32**, 2383-2398. <https://doi.org/10.1111/jocn.16324>
- [10] Franz, A., Heiß, L., Schlotmann, M., Ji, S., Strauss, A.C., Randau, T., et al. (2025) Passive Blood-Flow-Restriction Exercise's Impact on Muscle Atrophy Post-Total Knee Replacement: A Randomized Trial. *Journal of Clinical Medicine*, **14**, Article 5218. <https://doi.org/10.3390/jcm14155218>
- [11] Monsegue, A.P., Emans, P., van Loon, L.J.C. and Verdijk, L.B. (2024) Resistance Exercise Training to Improve Post-Operative Rehabilitation in Knee Arthroplasty Patients: A Narrative Review. *European Journal of Sport Science*, **24**, 938-949.
- [12] Tiss, B., Layouni, S., Ghali, H., Ceylan, H.I., Nticha, I., Jemni, S., et al. (2025) Blood Flow Restriction Training in Knee Arthroplasty: A Systematic Review of Current Evidence on Postoperative Muscle Strength and Function. *Medicina*, **61**, Article 1879. <https://doi.org/10.3390/medicina61101879>
- [13] Jin, Z., Tang, Y., Huang, H., Chen, L., Zhang, Z., Ma, T., et al. (2025) Comparison of Therapeutic Effects of Different Rehabilitation Methods on Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty: A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Orthopaedic Surgery*, **17**, 348-360. <https://doi.org/10.1111/os.14332>
- [14] Jørgensen, S.L., Kierkegaard, S., Bohn, M.B., Aagaard, P. and Mechlenburg, I. (2022) Effects of Resistance Training Prior to Total Hip or Knee Replacement on Post-Operative Recovery in Functional Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Sports and Active Living*, **4**, Article ID: 924307. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.924307>
- [15] 梁玉祥, 王任杰, 蒋佼佼, 等. 奥塔戈运动对老年肌少症患者日常生活活动能力的影响[J]. 四川大学学报(医学版), 2025, 56(2): 534-548.