

全膝关节置换围手术期康复干预中国专家共识

中国老年医学学会康复分会,全膝关节置换围手术期康复干预中国专家共识组

通信作者:王宁华,Email:wangninghua2003@163.com

【摘要】 全膝关节置换术(TKA)是对重度受损的膝关节进行人工关节置换,以减轻疼痛和提高关节功能的治疗手段。目前,国内尚缺乏全膝关节置换围手术期康复的相关标准,本共识针对围手术期康复各阶段康复指导的形式、康复干预的内容进行全面文献检索,形成基于循证医学的初稿,再通过面对面专家会议经讨论、投票后达成共识意见。提供相关医务工作者为全膝关节置换围手术期患者制订适宜的康复方案参考。

【关键词】 全膝关节置换; 围手术期; 康复; 共识

基金项目:北京市科学技术委员会项目(D181100000318002)

Funding: Beijing Municipal Science & Technology Program(D181100000318002)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2024.02.001

全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)是临床上非手术方式治疗以膝关节炎为主的膝关节疾患无效时常用的治疗手段。随着老年人口的不断增加,膝关节炎的患病率和TKA手术率逐年上升^[1]。本共识首先在PubMed、Embase、Cochrane Library数据库、中国期刊全文数据库及万方数据库进行文献检索,包括2003年至2023年与TKA围手术期康复干预相关的系统综述、随机对照试验和队列研究、个案报告等。此外,对各大指南数据库和相关参考文献进行手动搜索,尽可能全面地收集相关文献。

根据2009年版牛津大学循证医学中心(Oxford Centre for Evidence-Based Medicine, OCEBM)证据级别及推荐等级标准^[2],将每项研究的证据级别(level of evidence, LoE)按证据强度等级分为10级,其中1a级证据来自随机对照研究的系统综述(高同质性),1b级证据来自单个随机对照(在有限的置信区间内),1c级证据来自全或无的病案研究;2a级证据来自队列研究的系统综述(高同质性),2b级证据来自单个队列研究(包括低质量的随机对照),2c级证据来自“结果”研究;3a级证据来自病例对照研究的系统综述,3b级证据来自单个病例对照研究;4级证据来自病例分析(和质量差的队列研究以及病例对照研究);5级证据来自未经明确讨论的专家意见或基于生理学、实验室研究或“第一原则”。同时,按照所采纳证据的可靠性将其分为A~D四个推荐等级,其中A级推荐来自一致的1级研究证据;B级推荐来自一致的2级或3级研究证据,或由1级研究证据推断;C级推荐来自4级研究证据,或由2级或3级研究证据推断;D级推荐来自5级研究证据或任何级别研究的不一致证据,形成基于循证医学证据的共识意见初稿。最终通过专家面对面会

议讨论,形成本专家共识。

全膝关节置换围手术期康复阶段

围手术期指围绕手术的全过程,从确定手术治疗开始计算,至与本次手术有关的治疗基本结束为止,通常包括术前准备、术中监测及处理、术后管理三个阶段^[3]。围手术期的时限并无严格的统一限定,根据患者的疾病不同、术式不同等,围手术期时间的长短有所不同^[4-5]。

TKA围手术期康复应建立由康复医师、骨科医师、麻醉医师、物理治疗师、作业治疗师、营养师和护理人员组成的多学科团队共同制订康复目标和方案。研究表明,TKA患者的主要康复目标是减轻疼痛,提高下肢稳定性和关节活动度(range of motion, ROM),改善步行、上下楼梯等日常活动能力,保护关节、预防二次损伤,提高生活质量和重返社会的能力^[6]。

本共识将围手术期康复分为术前康复、术后早期住院康复,出院后的门诊康复、家庭康复。

一、术前康复(LoE-1a)

术前康复的目的是尽可能提高患者身体功能以加速术后恢复,其内容包括床上转移和床椅转移训练、下肢肌肉力量训练、ROM训练、本体感觉训练、柔韧性训练、教育患者使用助行器具、平地步行和上下楼梯训练以及体重管理等^[7-11]。

专家建议:TKA术前3~14 d开始术前康复,应包含肌力训练和练习使用辅助器具,可进行牵伸和转移等训练(A级推荐)。

二、术后早期住院康复(LoE-1a和1b)

近年来,术后加速康复(enhanced recovery after surgery, ERAS)的理念逐渐被应用到骨科术后康复中,

该理念提倡术后早期进行康复干预^[12]。该理念在国内外已得到普遍认可,实践证明 ERAS 可以提高关节活动范围、增强肌力、改善生活质量,减少并发症的发生率,缩短平均住院日,降低住院成本^[13-15]。

术后早期康复训练应于术后当日开始,包括控制水肿和预防膝关节挛缩的体位摆放(如垫高足跟使膝关节伸展)^[16];进行踝泵练习、股四头肌和腘绳肌等长收缩、直腿抬高、膝关节主、被动 ROM 练习;尽早开始助行器辅助下的步行训练^[17]。从术后第 3 天开始逐渐增加训练强度,加强股四头肌和腘绳肌动态力量练习和转移、步态训练^[18]。训练方案应根据患者的耐受情况、关节肿胀程度等进行个体化调整。

专家建议:患者应在 TKA 术后 24~48 h 开始接受早期康复训练,以缩短住院时间(A 级推荐)。

三、门诊康复(LoE-2b 和 5)

患者从骨科病房出院后立即开始门诊康复,通常在 6 周内完成^[19]。有研究表明,门诊康复能使膝关节 ROM 恢复得更快,但对 TKA 患者长期效果没有显著差异。

专家建议:TKA 术后早期康复以住院康复为主。考虑到经济、交通和人力等方面,不推荐 TKA 术后进行长期高频率的门诊康复(C 级推荐)。

四、家庭远程康复

1. 家庭康复(LoE-1a 和 1b):家庭康复需针对不同患者制订个体化的康复方案,主要包括肌肉力量训练、膝关节 ROM 训练、平衡训练、行走训练、日常生活活动(activities of daily living, ADL)能力训练以及患者教育^[20]。

研究表明,接受家庭康复治疗组与接受住院康复治疗组在疼痛、功能和患者满意度方面均没有差异^[21]。研究建议给予 TKA 术后出院患者家庭锻炼方案,而非门诊康复,因为家庭康复是一种更为经济的策略^[22]。

2. 远程康复(LoE-2a):远程康复是一种利用互联网+技术远程提供康复服务的新型方式,内容包括干预前后的评估、疼痛和肿胀管理建议、肌力和 ROM 训练计划、日常活动的指导等^[23]。根据每个患者的耐受性和个体化需求,对干预的强度、难度和持续时间进行调整。

远程康复有利于改善患者的疼痛控制和功能恢复^[24-25],且具有较高的患者满意度。基于互联网或远程康复系统的康复方案可供出院患者安全使用,尤其适用于交通不便的患者^[26-27]。

专家建议:患者可在专业康复人员指导下进行家庭康复,定期随访,以观察疗效、调整康复方案(A 级推荐);如条件允许,可开展远程康复指导患者出院后自

我康复(B 级推荐)。

全膝关节置换围手术期治疗方法

一、运动训练

1. 力量训练:手术、术后制动、疼痛、肌肉萎缩和神经肌肉抑制会导致 TKA 患者在术后早期出现股四头肌等肌肉力量急剧下降^[28],肌肉力量训练是 TKA 患者术后最常用的康复手段。

包括:①渐进抗阻肌力训练(LoE-1a 和 1b)——可根据患者个人能力和肌力水平决定所施加的阻力负荷,研究建议可从最大重复次数(repetition maximum, RM)12RM 逐渐进阶至 8RM^[29];有研究指出,TKA 术后早期进行高强度渐进抗阻肌力训练虽然不会增加不良事件的发生率,但其效果与低强度训练类似^[30];②等长及等张肌肉收缩训练(LoE-2b)——术后早期进行下肢肌肉等长收缩训练和等张收缩训练是肌力训练的重要组成部分,能够预防肌肉萎缩和下肢静脉血栓等并发症^[31],术后 24 h 内即可开始进行股四头肌、腘绳肌和臀肌的等长收缩以及辅助下的下肢主动活动训练^[32];术后 3~5 d 时,肌力强化训练可采用直腿抬高、坐或站位伸膝及足跟滑移等形式。

专家建议:推荐术后早期以低强度等长、等张收缩等肌力训练为主(B 级推荐)。

2. 器械辅助训练:①下肢辅助机器人训练(LoE-2b)——下肢机器人辅助训练可为 TKA 患者提供安全舒适的驱动力,帮助患者尽早接受行走训练,恢复步行速度,改善步态^[33-34];②虚拟现实康复训练(LoE-2b)——有研究指出,在疼痛缓解、药物使用和其他功能结果方面,虚拟现实康复并不优于普通的康复计划,但应用虚拟现实可以改善 TKA 患者整体的本体感觉^[35];③生物反馈训练(LoE-2a)——TKA 术后早期伴随着听觉和视觉反馈的股四头肌等长训练产生了改善 TKA 术后早期膝关节疼痛缓解的效果,可能会更好地改善术后早期 TKA 患者的功能^[36];④手机等移动设备应用程序(LoE-2b)——移动设备应用程序(application, APP)使用患者的术后膝 ROM、康复训练依从性和满意度均优于传统宣教^[37]。

专家建议:患者在 TKA 术后早期使用生物反馈技术辅助训练(B 级推荐);推荐 TKA 患者围手术期可使用训练 APP 辅助康复(B 级推荐);TKA 术后使用下肢机器人训练(C 级推荐)和虚拟现实康复训练(C 级推荐)仍有待更多研究证明其效果。

3. 本体感觉训练(LoE-1a 和 1b):研究发现,平衡和本体感觉训练能够提高 TKA 术后患者的平衡功能^[38]。

专家建议:患者在 TKA 术后 2 周内开始本体感觉

训练(A 级推荐)。

4.步态训练(LoE-2b 和 5):步态训练开始的时机、方式和强度目前尚缺乏高质量的研究,可根据患者自身情况,术后尽早开始使用助行器或拐杖进行渐进式负重步态训练^[17]。

专家建议:有必要在 TKA 术后早期开始对患者进行步态纠正训练(B 级推荐)。

5.ROM 训练:①被动 ROM 训练(LoE-4)——TKA 术后常采用膝关节被动 ROM 训练,但有研究指出,被动 ROM 训练并不能为 TKA 术后患者提供额外的临床获益,且持续被动活动(continuous passive motion, CPM)已被证明对患者术后功能康复无效^[39],很可能会逐渐停止^[40];②主动 ROM 训练(LoE-1b)——与被动 ROM 训练相比,术后第 1 天开始进行主被动结合 ROM 训练更有助于改善膝关节 ROM 和关节功能、减轻疼痛及肿胀(3 个月内)^[41-42],提高患者的 ADL 能力和满意度。

专家建议:TKA 围手术期进行主被动相结合的膝关节 ROM 训练(A 级推荐)。

6.踝泵(LoE-2b):踝泵训练是术后康复的重要组成部分,通常于术后当天或第 1 天开始。目前的研究证据尚无法证明使用辅助踝泵设备的效果优于主动踝泵训练^[43]。

专家建议:患者在 TKA 术后早期应进行主动踝泵训练,不鼓励使用相关设备辅助(B 级推荐)。

7.CPM(LoE-1a):CPM 最早可于术后当天开始。将 CPM 添加到标准化术后康复中仅有短期效果(术后 7~14 d)而无长期作用(术后 6~12 个月)^[44]。多项研究指出,使用 CPM 对 TKA 术后患者膝关节 ROM、疼痛、功能恢复和预防静脉血栓的影响有限,临床意义亦不显著,尤其是在资源紧张的环境中需要仔细权衡它的使用必要性^[45-46]。

专家建议:无需将 CPM 作为 TKA 术后康复的必需手段(A 级推荐)。

8.水中运动(LoE-2b):术前行 4~8 周的水中运动,有助于改善患者术后的膝关节功能、抑郁和认知功能^[47]。在做好伤口防水措施的情况下,水中运动最早可于术后第 4 天开始^[48],有助于患者进行独立在水中行走等功能训练^[49]。

专家建议:患者在做好伤口防水措施前提下,可在 TKA 围手术期进行水中运动(C 级推荐)。

9.振动设备(LoE-2b):有研究报道,在 TKA 后即刻使用足跟抬高支架和振动器(CPM 装置附件)辅助治疗可以显著降低早期膝关节屈曲挛缩发生率^[50],使用高频振动训练有助于促进 TKA 后膝关节功能恢复,改善患者的平衡及步行能力^[51]。由于缺乏高质量研

究,振动设备辅助训练对患者 TKA 术后康复的效果还不确定。

专家建议:不推荐患者在 TKA 术后使用振动设备辅助训练(C 级推荐)。

10. ADL 能力训练(LoE-2b):TKA 术后早期患者需进行监督下的 ADL 能力训练,如辅助下转移、步行、上下台阶、穿衣、洗澡、够物和捡拾等,以尽快恢复患者 ADL 活动的安全性和独立性,为出院回家做好准备^[31-32]。除术后早期住院康复需要强化患者 ADL 训练外,ADL 能力训练也是家庭康复必不可少的部分^[20]。

专家建议:患者应于 TKA 术后早期即开始有监督的 ADL 能力训练,以尽快恢复日常生活独立性和安全性(B 级推荐)。

11.关节松动技术(LoE-1a):Mulligan 的动态关节松动术有助于 TKA 后膝关节的运动障碍^[52]。与单纯的运动 Mulligan 治疗相比,结合手法治疗更有利于 TKA 术后患者改善疼痛、功能和满意度^[53]。

专家建议:在患者 TKA 术后伤口耐受情况下(约第 3 周),由专业康复人员操作的关节松动技术有助于 TKA 患者的疼痛改善和膝关节功能恢复(A 级推荐)。

12.运动想象治疗(LoE-1b):TKA 术后早期阶段,将运动想象应用于早期物理治疗对改善疼痛和肌力有效,但不确定其对改善活动范围或身体功能的效果^[54]。这类方法也可以应用到基于家庭康复的计划当中,同样具有疗效^[55]。

专家建议:TKA 术后早期康复中应用运动想象疗法,可能对激活脑神经、提高运动学习与减轻疼痛有帮助,有助于提高 TKA 术后的功能恢复(B 级推荐)。

二、宣教与心理干预

TKA 围手术期多学科康复应包含对患者进行宣教和心理干预,以指导患者和家属进行正确的术后管理,增加训练依从性,提高康复疗效。

1.宣教(LoE-1a):术前宣教可借助多种形式(如面对面、视频、远程、纸质等)以提高患者对 TKA 手术和术后状态的正确认知,内容包括对手术流程、术后护理和康复、可能出现的心理紧张、并发症、疼痛处理以及手术后应做或避免的动作等进行讨论^[31,56-57]。有研究指出,术前宣教能够降低患者手术恢复期的焦虑,增加其对疼痛的耐受力及缩短住院时间,在抑郁症和焦虑症患者中能够取得更好的效果^[58-60],但在关节 ROM、ADL 的恢复方面并没有积极效果^[61-62]。

2.心理干预(LoE-1a 和 2b):TKA 围手术期的心理干预主要包括心理准备和心理治疗。有证据表明,术前心理准备对减轻术后疼痛、促进功能恢复、提高患者

术后满意度有益^[63]。可通过认知干预、放松技巧、视频指导等方法增加患者的康复信心^[64]。另有一项队列研究指出,在术前、住院期间及康复机构接受过心理治疗的患者焦虑和抑郁的发生率较低、术后满意度较高^[65]。

专家建议:术前对患者心理状况进行筛查,并对存在焦虑、抑郁的患者进行宣教或心理干预,以改善其心理状态(A 级推荐)。

三、物理因子治疗

1. 冷疗(LoE-1a 和 2b):研究认为,冷疗可用于减轻术后早期疼痛^[66],疗程可适当延长至术后 2 周^[67]。但也有研究发现,不同类型的冷疗效果无显著差异^[2],对失血、术后疼痛和活动范围的潜在益处可能很小,不足以证明其使用的合理性^[68]。

专家建议:TKA 术后可使用冷疗,考虑到成本效益和证据不足,不推荐使用相关设备(B 级推荐)。

2. 电刺激疗法:电刺激疗法能够降低 TKA 患者术后疼痛、减少和延迟阿片类药物的使用,是一种改善患者疼痛的非药物辅助治疗方法^[69]。该疗法包括:①神经肌肉电刺激(LoE-2a)——术后早期应用神经肌肉电刺激能加强股四头肌肌力,促进早期功能恢复^[70],术后 4~6 周时将神经肌肉电刺激作为辅助治疗可减轻患肢疼痛^[67];然而,目前仍缺少高质量的研究推荐神经肌肉电刺激的最佳刺激参数和治疗时间^[71];②经皮神经电刺激(LoE-2b)——术后第 2 天拔除引流管后即可开始经皮神经电刺激治疗,有助于减轻 TKA 术后 24~48 h 内的疼痛评分、吗啡剂量及不良反应,改善膝关节 ROM 和功能恢复,但其长期效果还存在争议^[72],且目前仍没有高质量的研究推荐最佳刺激参数^[73];③经颅直流电刺激(LoE-4)——初步研究发现,经颅直流电刺激能够降低 TKA 术后阿片类药物使用剂量,但其最佳皮质靶点、剂量选择、电极类型还有待研究^[74];另一项随机对照试验研究报道,作用于左背外侧前额叶皮质上的阳极经颅直流电刺激可降低 TKA 患者术后谵妄的发生率^[75]。

专家建议:可在 TKA 术后早期使用神经肌肉电刺激和经皮神经电刺激治疗(B 级推荐);由于证据不足,不支持也不反对 TKA 术后使用经颅直流电刺激镇痛治疗(D 级推荐)。

3. 压力治疗(LoE-2b):TKA 术后早期康复联合间歇式气压治疗可改善膝关节功能,预防深静脉血栓形成的发生^[76];但使用弹力袜改善局部渗出、水肿或疼痛的临床效果并不显著^[77]。

专家建议:可根据患者情况酌情在 TKA 术后使用压力治疗(D 级推荐)。

4. 贴布疗法(LoE-2b):TKA 术后 2 周内对患者进

行促进淋巴回流的贴法,能够减轻术后疼痛和肿胀^[78-79],对改善术后早期的伸膝不足疗效显著^[80-81]。贴布疗法的禁忌证少、使用安全便捷,但对 TKA 术后疼痛减轻的影响是否等同于安慰剂贴敷还有待进一步研究证实。

专家建议:如患者无禁忌,可考虑 TKA 术后使用贴布疗法辅助治疗(B 级推荐)。

5. 淋巴引流手法(LoE-2b):淋巴引流手法能够增加淋巴管的动力,促进组织液和炎症因子的重吸收,具有减轻组织肿胀的作用,但操作费时费力。Pichonnaz 等^[82]研究发现,淋巴引流手法虽不能减轻患者 TKA 术后早期的肿胀,但能够在治疗后即刻降低疼痛。

专家建议:目前证据不足,不支持也不反对在 TKA 术后使用淋巴引流手法(C 级推荐)。

四、传统中医康复

1. 针刺疗法:①针刺治疗(LoE-1a 和 1b)——针刺能够减轻患者 TKA 术后早期疼痛和关节肿胀、改善 ROM、减少和延迟阿片类药物的使用^[83],但长期效果不明显^[84]。有研究报道,术后第 7 天开始针刺治疗是安全可行的^[85];②电针治疗(LoE-2b)——电针镇痛同样具有显著的促进内啡肽释放、镇痛效果,治疗频率一般选用 2.0 Hz。TKA 术后 1 周内开始电针配合康复治疗,可明显抑制疼痛反应,提高患者康复训练的依从性并促进膝关节功能恢复^[86]。也有研究指出虽然这种方法虽然能延迟镇痛药物的使用,但其效果是短暂的^[87]。

专家建议:如条件允许,可在 TKA 术后早期进行针刺治疗或电针治疗(C 级推荐)。

2. 温灸疗法(LoE-2b):有研究指出,温灸疗法配合股四头肌力量训练或穴位按摩能够有效减轻疼痛并促进患者膝关节功能恢复^[88-89]。

专家建议:考虑到安全性和现有证据不足,不支持也不反对 TKA 围手术期使用温灸疗法(C 级推荐)。

3. 中西医结合康复(LoE-2b):有研究报道,TKA 围手术期采用术前联合针刺、耳穴压豆、中药制剂泡足及术后口服中药以预防血栓和活血止痛等方法的中西医结合康复能够改善患者术后疼痛、改善 ROM、减少术后并发症和提高满意度^[90-91]。

专家建议:由于现有证据不足,不支持也不反对 TKA 围手术期进行中西医结合康复(C 级推荐)。

五、注射类止痛疗法(LoE-1b)

注射类止痛疗法包括关节周围混合药物注射(periarthicular multimodal drug injection, PMI)、周围神经阻滞、超声引导下收肌管阻滞、关节周围局部浸润性镇痛等^[92-94]。PMI 镇痛又称“鸡尾酒”注射镇痛,术中行 PMI 镇痛具有安全性和有效性,可显著降低术后

24 h 内的疼痛目测类比法评分及吗啡用量^[92]。单次股神经阻滞的术后镇痛效果与 PMI 相比无显著差异^[67]。内收肌管阻滞与股神经阻滞相比,其术后镇痛效果及并发症发生率方面差异均无统计学意义,研究认为其对股四头肌肌力的影响可能更小^[67]。局部浸润性镇痛也适用于围手术期的疼痛管理,与其它药物联合使用可进一步改善镇痛效果,如内收肌管阻滞^[91]、右美托咪定^[94]。

专家建议:针对疼痛或激惹性较高的 TKA 术后患者,早期应用注射类止痛疗法对早期功能康复和减少平均住院日有益(B 级推荐)。

本共识仅代表参与编写及审议的专家们的观点,不具备法律效力

主编专家:王宁华(北京大学第一医院康复医学科)、顾新(北京医院康复医学科)、谢敬晓(中日友好医院康复医学科)、周谋望(北京大学第三医院康复医学科)

审议专家(按姓氏拼音顺序排列):陈健(厦门大学附属中山医院康复医学科)、冯珍(南昌大学第一附属医院康复医学科)、关欣(北京医院康复医学科)、林坚(浙江医院康复医学科)、刘宏亮(第三军医大学西南医院康复医学科)、刘佳(湖南省人民医院康复医学科)、刘遂心(中南大学湘雅医院康复医学科)、牟翔(第四军医大学西京医院康复医学科)、倪朝民(安徽省立医院康复医学科)、单守勤(中国人民解放军济南军区第二疗养院康复医学科)、王楚怀(中山大学附属第一医院康复医学科)、王启宁(北京大学工学院康复医学科)、翁长水(中国人民解放军总医院康复医学科)、谢青(上海市瑞金康复医院康复医学科)、谢荣(新疆维吾尔自治区人民医院康复医学科)、尹勇(云南省第二人民医院康复医学科)、张芳(兰州大学第二医院康复医学科)、张继东(山西省第三人民医院康复医学科)、张锦明(哈尔滨医科大学第一附属医院康复医学科)、张志强(中国医科大学附属盛京医院康复医学科)

编写秘书:王荣丽(北京大学第一医院康复医学科)、张凯(北京大学第一医院康复医学科)、刘芷忻(北京大学第一医院康复医学科)

利益冲突:无

参 考 文 献

- [1] Kurtz SM, Ong KL, Schmier J, et al. Primary and revision arthroplasty surgery caseloads in the United States from 1990 to 2004[J]. J Arthroplasty, 2009, 24(2): 195-203. DOI: 10.1016/j.arth.2007.11.015.
- [2] OCEBM Levels of Evidence Working Group. The oxford 2009 levels of evidence[DB/OL]. Oxford Centre for Evidence Based Medicine, 2009 [2023-09-24]. <http://www.cebm.net/oxford-centre-evidence-basedmedicine-levels-evidence-march-2009/>.
- [3] Wainwright TW, Gill M, McDonald DA, et al. Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery after Surgery (ERAS®) Society recommendations[J]. Acta Orthop, 2020, 91(1): 3-19. DOI: 10.1080/17453674.2019.1683790.
- [4] 吴孟超, 吴在德. 黄家驷外科学(第8版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020: 396.
- [5] 陈孝平, 汪建平, 赵继宗. 外科学(第9版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018.
- [6] Lange T, Schmitt J, Kopkow C, et al. What do patients expect from total knee arthroplasty? A Delphi consensus study on patient treatment goals[J]. J Arthroplasty, 2017, 32(7): 2093-2099. DOI: 10.1016/j.arth.2017.01.053.
- [7] Wu Z, Wang Y, Li C, et al. Preoperative strength training for clinical outcomes before and after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Surg, 2022, 9: 879593. DOI: 10.3389/fsurg.2022.879593.
- [8] Vasileiadis D, Drosos G, Charitoudis G, et al. The efficacy of high-intensity preoperative physiotherapy training on postoperative outcomes in greek patients undergoing total knee arthroplasty: a quasi-experimental study[J]. Cureus, 2022, 14(3): e23191. DOI: 10.7759/cureus.23191.
- [9] Wang D, Wu T, Li Y, et al. A systematic review and meta-analysis of the effect of preoperative exercise intervention on rehabilitation after total knee arthroplasty[J]. Ann Palliat Med, 2021, 10(10): 10986-10996. DOI: 10.21037/apm-21-2670.
- [10] Godziuk K, Prado CM, Beaupre L, et al. A critical review of weight loss recommendations before total knee arthroplasty[J]. Joint Bone Spine, 2021, 88(2): 105114. DOI: 10.1016/j.jbspin.2020.105114.
- [11] Szilágyiné Lakatos T, Lukács B, Veres-Balajti I. Cost-effective healthcare in rehabilitation: physiotherapy for total endoprosthesis surgeries from prehabilitation to function restoration[J]. Int J Environ Res Public Health, 2022, 19(22): 15067. DOI: 10.3390/ijerph192215067.
- [12] Auyong DB, Allen CJ, Pahang JA, et al. Reduced length of hospitalization in primary total knee arthroplasty patients using an updated enhanced recovery after orthopedic surgery (eras) pathway[J]. J Arthroplasty, 2015, 30(10): 1705-1709. DOI: 10.1016/j.arth.2015.05.007.
- [13] Hardy A, Gervais-Hupé J, Desmeules F, et al. Comparing ERAS-outpatient versus standard-inpatient hip and knee replacements: a mixed methods study exploring the experience of patients who underwent both[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2021, 22(1): 978. DOI: 10.1186/s12891-021-04847-9.
- [14] Morrell AT, Layon DR, Scott MJ, et al. Enhanced recovery after primary total hip and knee arthroplasty[J]. J Bone Joint Surg Am, 2021, 103(20): 1938-1947. DOI: 10.2106/JBJS.20.02169.
- [15] Lei YT, Xie JW, Huang Q, et al. Benefits of early ambulation within 24h after total knee arthroplasty: a multicenter retrospective cohort study in China[J]. Mil Med Res, 2021, 8(1): 17. DOI: 10.1186/s40779-021-00310-x.
- [16] Wong J, Ries MD. Total knee arthroplasty//Maxey L, Magnusson J. Rehabilitation for the postsurgical orthopedic patient (third edition)[M]. Elsevier Inc, 2013: 480-503. DOI: 10.1016/B978-0-323-07747-7.00027-7.
- [17] Mockford BJ, Thompson NW, Humphreys P, et al. Does a standard outpatient physiotherapy regime improve the range of knee motion after primary total knee arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2008, 23(8): 1110-1114. DOI: 10.1016/j.arth.2007.08.023.
- [18] Avramidis K, Karachalios T, Popotonasios K, et al. Does electric sti-

- mulation of the vastus medialis muscle influence rehabilitation after total knee replacement[J]. *Orthopedics*, 2011, 34(3): 175. DOI: 10.3928/01477447-20110124-06.
- [19] Lin CW, March L, Crosbie J, et al. Maximum recovery after knee replacement--the MARKER study rationale and protocol[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2009, 10: 69. DOI: 10.1186/1471-2474-10-69.
- [20] 陈宇, 罗春梅, 汪涓, 等. 膝关节置换术后病人家庭康复治疗有效性的 Meta 分析[J]. *护理研究*, 2018, 32(1): 102-107. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2018.01.026.
- [21] 霍少娟, 赵亮, 魏玉婷, 等. 膝关节置换术后门诊康复与家庭康复的有效性和安全性 Meta 分析[J]. *中华护理杂志*, 2022, 57(10): 1190-1198. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2022.10.006.
- [22] Xu T, Yang D, Liu K, et al. Efficacy and safety of a self-developed home-based enhanced knee flexion exercise program compared with standard supervised physiotherapy to improve mobility and quality of life after total knee arthroplasty: a randomized control study[J]. *J Orthop Surg Res*, 2021, 16(1): 382. DOI: 10.1186/s13018-021-02516-0.
- [23] Agostini M, Moja L, Banzi R, et al. Telerehabilitation and recovery of motor function: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Telemed Telecare*, 2015, 21(4): 202-213. DOI: 10.1177/1357633X15572201.
- [24] An J, Ryu HK, Lyu SJ, et al. Effects of preoperative telerehabilitation on muscle strength, range of motion, and functional outcomes in candidates for total knee arthroplasty: a single-blind randomized controlled trial[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(11): 6071. DOI: 10.3390/ijerph18116071.
- [25] Fortier LM, Rockov ZA, Chen AF, et al. Activity recommendations after total hip and total knee arthroplasty[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2021, 103(5): 446-455. DOI: 10.2106/JBJS.20.00983.
- [26] Nuevo M, Rodríguez-Rodríguez D, Jauregui R, et al. Telerehabilitation following fast-track total knee arthroplasty is effective and safe: a randomized controlled trial with the ReHub® platform[J]. *Disabil Rehabil*, 2023, 5: 1-11. DOI: 10.1080/09638288.2023.2228689.
- [27] Summers SH, Nunley RM, Slotkin EM. A home-based, remote-clinician-controlled, physical therapy device leads to superior outcomes when compared to standard physical therapy for rehabilitation after total knee arthroplasty[J]. *J Arthroplasty*, 2022, 38(3): 497-501. DOI: 10.1016/j.arth.2022.10.009.
- [28] Mizner RL, Petterson SC, Stevens JE, et al. Early quadriceps strength loss after total knee arthroplasty. The contributions of muscle atrophy and failure of voluntary muscle activation[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2005, 87(5): 1047-1053. DOI: 10.2106/JBJS.D.01992.
- [29] Chen X, Li X, Zhu Z, et al. Effects of progressive resistance training for early postoperative fast-track total hip or knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis[J]. *Asian J Surg*, 2021, 44(10): 1245-1253. DOI: 10.1016/j.asjsur.2021.02.007.
- [30] Alsayani KYA, Ba 塔 Aslan U, Bayrak G, et al. Comparison of the effectiveness of late-phase clinic-based and home-based progressive resistance training in female patients with total knee arthroplasty[J]. *Physiother Theory Pract*, 2023, 9: 1-12. DOI: 10.1080/09593985.2023.2205925.
- [31] Westby MD, Marshall DA, Jones CA. Development of quality indicators for hip and knee arthroplasty rehabilitation[J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2018, 26(3): 370-382. DOI: 10.1016/j.joca.2017.10.020.
- [32] Labraca NS, Castro-Sánchez AM, Matarín-Peñarocha GA, et al. Benefits of starting rehabilitation within 24 hours of primary total knee arthroplasty: randomized clinical trial[J]. *Clin Rehabil*, 2011, 25(6): 557-566. DOI: 10.1177/0269215510393759.
- [33] Fukaya T, Mutsuzaki H, Yoshikawa K, et al. Effect of training with the hybrid assistive limb on gait cycle kinematics after total knee arthroplasty[J]. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*, 2021, 12: 21514593211049075. DOI: 10.1177/21514593211049075.
- [34] 蔡立柏, 刘延锦, 刘阳阳, 等. 下肢康复机器人的应用对全膝关节置换术患者康复的影响[J]. *护理学杂志*, 2022, 37(5): 5-9. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2022.05.005.
- [35] Carozzo S, Vatrano M, Coschignano F, et al. Efficacy of visual feedback training for motor recovery in post-operative subjects with knee replacement: a randomized controlled trial[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(24): 7355. DOI: 10.3390/jcm11247355.
- [36] Kondo Y, Yoshida Y, Iioka T, et al. Short-term effects of isometric quadriceps muscle exercise with auditory and visual feedback on pain, physical function, and performance after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial[J]. *J Knee Surg*, 2020, 35(8): 922-931. DOI: 10.1055/s-0040-1721035.
- [37] Constantinescu D, Pavlis W, Rizzo M, et al. The role of commercially available smartphone apps and wearable devices in monitoring patients after total knee arthroplasty: a systematic review[J]. *EFORT Open Rev*, 2022, 7(7): 481-490. DOI: 10.1530/EOR-21-0115.
- [38] Dominguez-Navarro F, Igual-Camacho C, Silvestre-Muñoz A, et al. Effects of balance and proprioceptive training on total hip and knee replacement rehabilitation: a systematic review and meta-analysis[J]. *Gait Posture*, 2018, 62: 68-74. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2018.03.003.
- [39] Fortier LM, Rockov ZA, Chen AF, et al. Activity recommendations after total hip and total knee arthroplasty[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2020, 103(5): 446-455. DOI: 10.2106/JBJS.20.00983.
- [40] Gil-González S, Barja-Rodríguez RA, López-Pujol A, et al. Continuous passive motion not affect the knee motion and the surgical wound aspect after total knee arthroplasty[J]. *J Orthop Surg Res*, 2022, 17(1): 25. DOI: 10.1186/s13018-022-02916-w.
- [41] 王桂华. 全膝关节置换术后主动与被动活动康复的比较[J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29(5): 473-475. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.05.21.
- [42] Iwakiri K, Ohta Y, Shibata Y, et al. Initiating range of motion exercises within 24 hours following total knee arthroplasty affects the reduction of postoperative pain: a randomized controlled trial[J]. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol*, 2020, 21: 11-16. DOI: 10.1016/j.asmart.2020.03.003.
- [43] Sakai T, Izumi M, Kumagai K, et al. Effects of a foot pump on the incidence of deep vein thrombosis after total knee arthroplasty in patients given edoxaban: a randomized controlled study[J]. *Medicine*, 2016, 95(1): e2247. DOI: 10.1097/MD.0000000000002247.
- [44] Lenssen AF, Köke A, de Bie RA, et al. Continuous passive motion following primary total knee arthroplasty: short- and long-term effects on range of motion[J]. *Phys Ther Rev*, 2003, 8(3): 113-121. DOI: 10.1179/108331903225003028.
- [45] Yang Y, Wang J, Zhang XY, et al. The effect of continuous passive motion in patients treated with total knee arthroplasty for osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2021, 100(12): 1160-1169. DOI: 10.1097/PHM.0000000000001718.

- [46] Richter M, Trzeciak T, Kaczmarek M. Effect of continuous passive motion on the early recovery outcomes after total knee arthroplasty[J]. *Int Orthop*, 2021, 46(3): 549-553. DOI: 10.1007/s00264-021-05245-5.
- [47] Kim S, Hsu FC, Groban L, et al. A pilot study of aquatic prehabilitation in adults with knee osteoarthritis undergoing total knee arthroplasty-short term outcome[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2021, 22(1): 388. DOI: 10.1186/s12891-021-04253-1.
- [48] Rahmann AE, Brauer SG, Nitz JC. A specific inpatient aquatic physiotherapy program improves strength after total hip or knee replacement surgery: a randomized controlled trial[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2009, 90(5): 745-755. DOI: 10.1016/j.apmr.2008.12.011.
- [49] Villalta EM, Peiris CL. Early aquatic physical therapy improves function and does not increase risk of wound-related adverse events for adults after orthopedic surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2013, 94(1): 138-148. DOI: 10.1016/j.apmr.2012.07.020.
- [50] Mano S, Palinkas J, Szabo J, et al. Application of a vibrating device for the prevention of flexion contracture after total knee arthroplasty[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2015, 25(1): 167-172. DOI: 10.1007/s00590-014-1466-4.
- [51] 何凤仪, 刘素霞. 高频振动训练在全膝关节置换术患者围术期的应用[J]. *中华关节外科杂志(电子版)*, 2021, 15(6): 763-765. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-134X.2021.06.019.
- [52] Alsiri NF, Alhadhoud MA, Al-Mukaimi A, et al. The effect of Mulligan's mobilization with movement following total knee arthroplasty: protocol of a single-blind randomized controlled trial[J]. *Musculoskeletal Care*, 2021, 19(1): 20-27. DOI: 10.1002/msc.1503.
- [53] Karaborklu Argut S, Celik D, Kilicoglu OI. The combination of exercise and manual therapy versus exercise alone in total knee arthroplasty rehabilitation: a randomized controlled clinical trial[J]. *PM R*, 2021, 13(10): 1069-1078. DOI: 10.1002/pmrj.12542.
- [54] Ferrer-Peña R, Cuenca-Martínez F, Romero-Palau M, et al. Effects of motor imagery on strength, range of motion, physical function, and pain intensity in patients with total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis[J]. *Braz J Phys Ther*, 2021, 25(6): 698-708. DOI: 10.1016/j.bjpt.2021.11.001.
- [55] Paravlic AH, Maffulli N, Kováč S, et al. Home-based motor imagery intervention improves functional performance following total knee arthroplasty in the short term: a randomized controlled trial[J]. *J Orthop Surg Res*, 2020, 15(1): 451. DOI: 10.1186/s13018-020-01964-4.
- [56] Ohno C, Ogawa T, Taniguchi T, et al. Effect of 3-week preoperative rehabilitation on pain and daily physical activities in patients with severe osteoarthritis undergoing total knee arthroplasty[J]. *Br J Pain*, 2022, 16(5): 472-480. DOI: 10.1177/20494637221084190.
- [57] Nam HS, Yoo HJ, Ho JPY, et al. Preoperative education on realistic expectations improves the satisfaction of patients with central sensitization after total knee arthroplasty: a randomized-controlled trial[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2023, 31(11): 4705-4715. DOI: 10.1007/s00167-023-07487-9.
- [58] Ho CJ, Chen YT, Wu HL, et al. The effects of a patient-specific integrated education program on pain, perioperative anxiety, and functional recovery following total knee replacement[J]. *J Pers Med*, 2022, 12(5): 719. DOI: 10.3390/jpm12050719.
- [59] Meyer VM, Beydoun HA, Gyenai L, et al. The effect of preoperative behavioral intervention on pain, anxiety, opioid use, and function in patients undergoing total knee arthroplasty: a randomized controlled study[J]. *Mil Med*, 2023, 188(5-6): e1010-e1017. DOI: 10.1093/milmed/usab424.
- [60] Rohringer M, Kellerer JD, Fink C, et al. The role of health literacy in orthopaedic rehabilitation after total knee and hip arthroplasty: a scoping review[J]. *Int J Orthop Trauma Nurs*, 2021, 40: 100793. DOI: 10.1016/j.ijotn.2020.100793.
- [61] Aydin D, Klit J, Jacobsen S, et al. No major effects of preoperative education in patients undergoing hip or knee replacement--a systematic review[J]. *Dan Med J*, 2015, 62(7): A5106.
- [62] Riddle DL, Keefe FJ, Ang DC, et al. Pain coping skills training for patients who catastrophize about pain prior to knee arthroplasty: a multisite randomized clinical trial[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2019, 101(3): 218-227. DOI: 10.2106/JBJS.18.00621.
- [63] Geng X, Wang X, Zhou G, et al. A randomized controlled trial of psychological intervention to improve satisfaction for patients with depression undergoing TKA: a 2-year follow-up[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2021, 103(7): 567-574. DOI: 10.2106/JBJS.20.00169.
- [64] Sorel JC, Overvliet GM, Gademan MGJ, et al. The influence of perioperative interventions targeting psychological distress on clinical outcome after total knee arthroplasty[J]. *Rheumatol Int*, 2020, 40(12): 1961-1986. DOI: 10.1007/s00296-020-04644-y.
- [65] Tristaino V, Lantieri F, Tornago S, et al. Effectiveness of psychological support in patients undergoing primary total hip or knee arthroplasty: a controlled cohort study[J]. *J Orthop Traumatol*, 2016, 17(2): 137-147. DOI: 10.1007/s10195-015-0368-5.
- [66] Brouwers HFG, de Vries AJ, van Zuilen M, et al. The role of computer-assisted cryotherapy in the postoperative treatment after total knee arthroplasty: positive effects on pain and opioid consumption[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2022, 30(8): 2698-2706. DOI: 10.1007/s00167-021-06568-x.
- [67] 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. DOI: 10.12290/xhyxzz.2022-0642.
- [68] Adie S, Kwan A, Naylor JM, et al. Cryotherapy following total knee replacement[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012, 12(9): CD007911. DOI: 10.1002/14651858.CD007911.pub2.
- [69] Tedesco D, Gori D, Desai KR, et al. Drug-free interventions to reduce pain or opioid consumption after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis[J]. *JAMA Surg*, 2017, 152(10): e172872. DOI: 10.1001/jamasurg.2017.2872.
- [70] Klika AK, Yakubek G, Piuze N, et al. Neuromuscular electrical stimulation use after total knee arthroplasty improves early return to function: a randomized trial[J]. *J Knee Surg*, 2021, 35(1): 104-111. DOI: 10.1055/s-0040-1713420.
- [71] Labanca L, Bonsanto F, Raffa D, et al. Does adding neuromuscular electrical stimulation to rehabilitation following total knee arthroplasty lead to a better quadriceps muscle strength recovery? A systematic review[J]. *Int J Rehabil Res*, 2022, 45(2): 118-125. DOI: 10.1097/MRR.0000000000000525.
- [72] Willinger ML, Heimroth J, Sodhi N, et al. Management of refractory pain after total joint replacement[J]. *Curr Pain Headache Rep*, 2021,

- 25(6):42. DOI:10.1007/s11916-021-00956-1.
- [73] Beckwee D, Bautmans I, Lefeber N, et al. Effect of transcutaneous electric nerve stimulation on pain after total knee arthroplasty: a blind randomized controlled trial[J]. J Knee Surg, 2018, 31(2):189-196. DOI:10.1055/s-0037-1602134.
- [74] Boreckardt JJ, Reeves ST, Robinson SM, et al. Transcranial direct current stimulation (tDCS) reduces postsurgical opioid consumption in total knee arthroplasty (TKA)[J]. Clin J Pain, 2013, 29(11):925-928. DOI:10.1097/AJP.0b013e31827e32be.
- [75] Tao M, Zhang S, Han Y, et al. Efficacy of transcranial direct current stimulation on postoperative delirium in elderly patients undergoing lower limb major arthroplasty: a randomized controlled trial[J]. Brain Stimulation, 2023, 16(1):88-96. DOI: 10.1016/j.brs.2023.01.839.
- [76] Wang S, Lu H, Li S. Prevention of deep venous thrombosis in patients undergoing knee arthroplasty by intermittent pneumatic compression apparatus[J]. Am J Transl Res, 2021, 13(9):10765-10770.
- [77] Munk S, Jensen NJ, Andersen I, et al. Effect of compression therapy on knee swelling and pain after total knee arthroplasty[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2013, 21(2):388-392. DOI: 10.1007/s00167-012-1963-0.
- [78] Sobiech M, Czepińska A, Zieliński G, et al. Does application of lymphatic drainage with kinesiology taping have any effect on the extent of edema and range of motion in early postoperative recovery following primary endoprosthetics of the knee joint[J]. J Clin Med, 2022, 11(12):3456. DOI:10.3390/jcm11123456.
- [79] Jarecki J, Sobiech M, Turzańska K, et al. A kinesio taping method applied in the treatment of postsurgical knee swelling after primary total knee arthroplasty[J]. J Clin Med, 2021, 10(13):2992. DOI: 10.3390/jcm10132992.
- [80] Donec V, Kriščiūnas A. The effectiveness of Kinesio Taping® after total knee replacement in early postoperative rehabilitation period. A randomized controlled trial[J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2014, 50(4):363-371.
- [81] Deniz HG, Kinikli GI, Onal S, et al. Comparison of kinesio tape application and manual lymphatic drainage on lower extremity oedema and functions after total knee arthroplasty[J]. Ann Rheum Dis, 2018, (6):1791. DOI:10.1136/annrheumdis-2018-eular.3360.
- [82] Pichonnaz C, Bassin JP, Lécureux E, et al. Effect of manual lymphatic drainage after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2016, 97(5):674-682. DOI:10.1016/j.apmr.2016.01.006.
- [83] Li R, Xu Z, Li Y, et al. Effect of acupuncture combined with early rehabilitation training on postoperative dysfunction and quality of life of patients undergoing total knee arthroplasty[J]. Am J Transl Res, 2021, 13(6):6407-6414.
- [84] Chen Z, Shen Z, Ye X, et al. Acupuncture for rehabilitation after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Front Med, 2021, 7:602564. DOI: 10.3389/fmed.2020.602564.
- [85] Mikashima Y, Takagi T, Tomatsu T, et al. Efficacy of acupuncture during post-acute phase of rehabilitation after total knee arthroplasty[J]. J Tradit Chin Med, 2012, 32(4):545-548. DOI:10.1016/s0254-6272(13)60068-0.
- [86] Zhang T, Liu H, Li H, et al. Effect of early electroacupuncture combined with enhanced recovery after surgery (ERAS) on pain perception and dysfunction in patients after total knee arthroplasty (TKA)[J]. Biomed Res Int, 2022, 2022:6560816. DOI: 10.1155/2022/6560816.
- [87] 鞠昌军, 周鑫, 董程程, 等. 温灸疗法改善全膝关节置换术后股四头肌无力临床观察[J]. 中国针灸, 2019, 39(3):276-280. DOI: 10.13703/j.0255-2930.2019.03.014.
- [88] 陈巧玲, 黄双英, 陈小丽, 等. 穴位按摩联合温灸在全膝关节置换术后多模式消肿中的临床疗效[J]. 中国针灸, 2016, 36(5):471-475. DOI:10.13703/j.0255-2930.2016.05.006.
- [89] 凌泽权, 何勇, 李佳伟, 等. 中西医结合快速康复对全膝关节置换围术期的研究[J]. 中国医药科学, 2021, 11(14):67-70. DOI: 10.3969/j.issn.2095-0616.2021.14.018.
- [90] 徐洲发, 张俭, 肖智青, 等. 中西医结合加速康复在膝关节置换围手术期中的应用研究[J]. 广州中医药大学学报, 2019, 36(5):645-648. DOI:10.13359/j.cnki.gzxbtcm.2019.05.009.
- [91] Hannon CP, Fillingham YA, Spanghel MJ, et al. The efficacy and safety of periarticular injection in total joint arthroplasty: a direct meta-analysis[J]. J Arthroplasty, 2022, 37(10):1928-1938. DOI:10.1016/j.arth.2022.03.045.
- [92] Luo ZY, Yu QP, Zeng WN, et al. Adductor canal block combined with local infiltration analgesia with morphine and betamethasone show superior analgesic effect than local infiltration analgesia alone for total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2022, 23(1):468. DOI: 10.1186/s12891-022-05388-5.
- [93] Schitteck GA, Reinbacher P, Rief M, et al. Combined femoral and popliteal nerve block is superior to local periarticular infiltration anaesthesia for postoperative pain control after total knee arthroplasty[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2022, 30(12):4046-4053. DOI:10.1007/s00167-022-06868-w.
- [94] Hussain N, Brull R, Vannabouathong C, et al. The analgesic effectiveness of motor-sparing nerve blocks for total knee arthroplasty: a network meta-analysis[J]. Anesthesiology, 2023, 139(4):444-461. DOI:10.1097/ALN.0000000000004667.

(修回日期:2023-12-29)

(本文编辑:汪 玲)