

基于 5A 模式的家庭参与式功能训练对全膝关节置换术患者的影响

杜艳¹, 贺俊华¹, 王乾沙², 陈彦宇¹, 胡康杰³, 汪健², 张兰敏²

摘要:目的 探讨基于 5A 模式的家庭参与式功能训练对全膝关节置换术患者的影响。方法 选取膝骨性关节炎手术患者为研究对象,采用随机数字表法分为对照组和试验组各 56 例。对照组接受常规护理,试验组在常规护理基础上实施基于 5A 模式的家庭参与式功能训练。分别于出院时、术后 6 周及术后 12 周,评估两组主动膝关节活动度、膝关节功能、疼痛程度、锻炼依从性、患者满意度及照顾者照顾能力。结果 广义估计方程分析显示,两组主动膝关节活动度、膝关节功能、疼痛程度、功能锻炼依从性、满意度及照顾者照顾能力的组间效应、时间效应及交互效应差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。试验组各项指标在出院时、术后 6 周及术后 12 周显著优于对照组(均 $P < 0.05$)。结论 基于 5A 模式的家庭参与式功能训练有利于改善全膝关节置换术后患者的膝关节活动度与功能状况,减轻疼痛症状,提高患者功能锻炼依从性与满意度,同时提高照顾者的照护能力。

关键词:全膝关节置换术; 家庭参与式护理; 功能训练; 关节活动度; 关节功能; 锻炼依从性; 照护能力; 疼痛

中图分类号:R473.6 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2026.17.001

Effects of family-integrated functional training based on the 5A model in patients undergoing total knee arthroplasty

Du Yan, He Junhua, Wang Qiansha, Chen Yanyu, Hu Kangjie, Wang Jian, Zhang Lanmin. School of Nursing, Guizhou Medical University, Guiyang 550004, China

Abstract: **Objective** To explore the effects of family-integrated functional training based on the 5A model on patients undergoing total knee arthroplasty (TKA). **Methods** Knee osteoarthritis patients undergoing TKA were selected and randomized into a control group and an experimental group using a random number table, with 56 patients in each group. The control group received routine care, while the experimental group additionally conducted family-integrated functional training based on the 5A model. The active knee range of motion, knee function, pain intensity, exercise adherence, patient satisfaction, and caregiver competence were assessed and compared between the two groups at discharge, 6 weeks and 12 weeks after surgery. **Results** Generalized Estimating Equations (GEE) analysis revealed that, there were statistically significant group, time, and group $\times$ time interaction effects on active knee range of motion, knee function, pain intensity, exercise adherence, patient satisfaction, and caregiver competence (all $P < 0.05$). Furthermore, the experimental group demonstrated significantly better scores across all indicators than the control group at discharge, 6 weeks and 12 weeks after surgery (all $P < 0.05$). **Conclusion** The family-integrated functional training based on the 5A model is conducive to improving knee range of motion and function for patients after TKA, reducing their pain, increasing their adherence to functional exercises and satisfaction, and enhancing caregivers' caregiving capacity.

Keywords: total knee arthroplasty; family-integrated care; functional training; range of motion; joint function; exercise adherence; caregiving capacity; pain

膝骨性关节炎(Knee Osteoarthritis, KOA)因关节软骨退行性病变导致疼痛、关节畸形及活动受限,严重影响患者的生活质量。全膝关节置换术(Total Knee Arthroplasty, TKA)是治疗 KOA 的重要方法^[1],我国 2019 年 TKA 手术量已近 38 万台,年均增长率高达 27.4%^[2]。在加速康复外科理念的推动下,患者住院时间缩短,居家康复成为促进患者术后

功能恢复的核心模式^[3],但家庭康复环境支持不足常使功能改善趋于停滞^[4]。研究显示,肿瘤型膝关节置换术患者康复依从性普遍偏低,完全依从率约 53.3%^[5],低依从性阻碍患者术后康复^[6-7]。康复锻炼效果受患者自身因素、方案科学性 & 执行力等多因素影响,且传统以医院为中心的康复模式因患者出院后缺乏持续的专业指导和家庭支持,康复效果参差不齐^[6,8-9]。因此,如何弥补出院后家庭支持的匮乏、提高患者康复依从性,成为改善 TKA 术后康复成效的关键。家庭参与式护理(Family-Integrated Care, FI-Care)强调家属在康复过程中的主动作用,通过家庭的支持与监督提升患者依从性^[10-11]。5A 模式作为基于循证的行为改变与健康促进模型,通过评估(As-

作者单位:1. 贵州医科大学护理学院(贵州 贵阳,550004);贵州医科大学附属医院 2. 骨科 3. 康复医学科

通信作者:王乾沙,2733357749@qq.com

杜艳:女,硕士在读,学生,3245334435@qq.com

科研项目:贵州省护理学会 2024 年度立项科研课题基金资助项目(GZHLKYQ202404)

收稿:2026-04-18;修回:2026-06-21

访(Arrange)5大核心环节,为患者自我管理提供实施框架^[12]。基于此,本研究以5A模式为干预框架,融合家庭参与式护理理念,以家庭为核心干预靶点,构建并评估TKA术后患者家庭参与式功能训练方案,旨在为提高术后康复效果提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2025年5月至2026年1月贵州医科大学附属医院骨科收治的KOA患者及家属作为研究对象。患者纳入标准:①符合《中国骨关节炎诊治指南(2024版)》^[1]中KOA诊断标准,且首次行单侧全膝关节置换术;②年龄≥18岁,沟通能力良好,能配合功能训练且能完成电话、微信随访。排除标准:①行膝关节翻修术或术中关节不稳定;②术后出现感染、血管神经损伤等严重并发症;③并存骨质疏松、心肺功能不全、恶性高血压、恶性肿瘤等严重基础疾病;④因疾病导致活动受限。照顾者纳入标准:①年龄≥18岁,为主要家庭照顾者;②与患者同住且能持续照顾时间≥12周;③具备良好沟通和照护能

力,能理解、配合训练及使用微信随访。排除标准:自身患严重疾病或因工作、学习等原因无法投入足够时间。本研究以特种外科膝关节评分为主要结局指标,采用两样本均数比较的样本量计算公式: $n_1=n_2=2[(\mu_a+\mu_\beta)\sigma/\delta]^2$,取检验水准 $\alpha=0.05$ (双侧),检验效能 $1-\beta=0.9$,则 $\mu_a=1.96,\mu_\beta=1.282$ 。查阅文献^[13], $\delta=9.8,\sigma=14.33$,考虑20%的失访率,每组至少需样本量为56。本研究共纳入患者及照顾者112对,采用Excel生成随机数字并密封于不透明信封实现分配隐藏,纳入研究对象时依序抽签,以奇数为对照组、偶数为试验组,每组56对;对结局评估者与统计人员实施盲法。本研究已通过医院伦理委员会审批(2025085K),并在中国临床试验注册中心完成注册(ChiCTR2500109347),所有研究对象知情同意并自愿参与。研究对象均全程参与干预及前3次数据采集,术后12周时,试验组5例、对照组6例因退出微信群失访,采用意向性分析处理数据。两组患者及照顾者一般资料比较,见表1、表2。

表1 两组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	文化程度(例)			婚姻状况(例)		职业状况(例)					医保类型(例)	
		男	女		小学及以下	初中	高中及以上	非在婚	在婚	无业	退休	农民	其他		居民医保	职工医保
对照组	56	16	40	66.73±8.60	45	8	3	11	45	18	6	31	1		53	3
试验组	56	8	48	66.71±7.53	42	10	4	10	46	16	7	31	2		52	4
统计量		$\chi^2=3.394$		$t=0.012$	$Z=-0.681$			$\chi^2=0.059$		0.944^*					$\chi^2=0.000$	
P		0.065		0.991	0.496			0.809							1.000	

组别	例数	居住情况(例)			长期居住地(例)			主要照顾者(例)			置换部位(例)		并存慢性病(例)		
		与配偶同住	与子女同住	其他	农村	县城	城市	配偶	子女	其他	左膝	右膝	糖尿病	高血压	糖尿病及高血压
对照组	56	8	47	1	31	11	14	8	47	1	28	28	1	19	5
试验组	56	6	50	0	26	10	20	6	50	0	27	29	3	24	2
统计量					$\chi^2=1.545$						$\chi^2=0.036$		$\chi^2=0.944$		
P		0.580 [*]			0.462			0.580 [*]			0.850		0.618 [*]		

注:^{*} Fisher 精确概率法。

表2 两组照顾者一般资料比较

组别	人数	性别(人)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	文化程度(人)			婚姻状况(人)		职业状况(人)				家庭平均月收入(人)			
		男	女		小学及 以下	初中	中专或 高中	大专及 以上	不在婚	在婚	在职	退休	农民	无业	<3 000 元	3 000~ <5 000 元	≥5 000 元
对照组	56	26	30	41.50±10.36	8	25	2	21	5	51	35	2	9	10	26	27	3
试验组	56	17	39	41.38±8.44	3	30	3	20	3	53	43	1	7	5	18	30	8
统计量		$\chi^2=3.058$		$t=0.070$	$Z=-0.453$			$\chi^2=0.135$						$Z=-1.860$			
P		0.080		0.944	0.650			0.714		0.401*				0.063			

注:^{*} Fisher 精确概率法。

1.2 干预方法

对照组接受常规护理。术前:介绍环境与人员,行手术准备及饮食宣教,强调锻炼必要性并指导患肢摆放、踝泵、屈膝及抬腿练习(频率、强度同试验组)。术后:监测生命体征与关节功能,行个性化饮食指导;术后1~2 d行踝泵、压腿练习,3~7 d增加屈膝及伸膝抬高练习。出院时:告知伤口护理要点、异常征象识别,嘱加强营养、坚持锻炼并按时复诊。随访期:研究者每日微信提醒上传训练视频,每周推送康复知识以提升依从性。试验组在对照组基础上,实施基于5A模式的TKA患者家庭参与式功能训练,具体如下。

1.2.1 成立研究小组 研究团队共10人,包括研究生导师1名,负责统筹质控;骨科副主任医师及主治医师各1名,承担专业指导与医疗问题处理;康复师1名,负责康复锻炼实施与指导;骨科护士长与副主任护师各1名,负责团队成员培训,包括TKA术后康复知识、干预内容与流程;骨科专科护士2名,配合落实方案,康复效果评估与训练督促;在读护理硕士研究生2名,负责文献查阅、方案修订、资料收集及随访等工作。

1.2.2 构建基于5A模式的家庭参与式功能训练方案 以5A模式作为干预流程框架^[12],并将家庭参与式护理的5项支持标准(家属培训、员工培训、同伴支

持、资源环境支持、沟通交流)嵌入各阶段,促使患者与家属从被动接受向主动参与及自我管理转变。综合文献回顾、质性研究、德尔菲专家函询以及两组各 5 对 TKA 患者和照顾者的预试验,并考虑实施单位 TKA 患者术后平均住院时间为 6.5 d,构建了家庭参与式功能训练方案。邀请贵州省 8 所三甲医院的 13 名专家参与 2 轮函询,涵盖骨科临床医疗 4 名、护理 7 名、运动康复及护理管理各 1 名。专家年龄 32~49

(37.62±4.63)岁,工作年限 10~31(13.69±6.01)年;其中博士 3 名,硕士 2 名,本科 8 名;高级职称 5 名,中级职称 8 名。2 轮函询的专家积极系数均 100%,专家权威系数分别为 0.90、0.93;第 2 轮各级指标 Kendall's W 为 0.267、0.325、0.317(均 $P<0.05$)。研究小组依据专家意见及预试验展开讨论、修订与完善,形成方案及实施方法终稿,见表 3。

表 3 基于 5A 模式的 TKA 患者家庭参与式功能训练方案及实施方法

阶段	干预主题	干预内容	干预者、干预形式和时间
评估 (入院 24 h)	患者及主要照顾者综合评估	①患者评估:核验基本信息,建立康复电子档案;评估疼痛、关节活动度、肌力、意识、生命体征、营养状况及并存疾病;采用焦虑抑郁量表评估心理状态及康复依从性意愿;②照顾者评估:采用自制调查表评估年龄、文化程度、每日可投入时间、康复知识掌握度、家庭支持能力及参与意愿;③风险筛查:识别活动性出血、深静脉血栓体征等康复禁忌,确保具备训练条件	责任医生、护士、护理研究生;病房或示教室面对面评估;30~40 min
	知识教育与心理支持	①集体授课,讲解术后早期功能训练的目的与注意事项,发放自制康复手册及训练视频帮助患者及其照顾者理解相关内容;②每周组织 1~2 次病友经验分享会,建立互助交流小组,增强康复信心与积极性;③明确照顾者角色责任,提供技能培训与心理疏导,提升其照护能力与参与度	护理研究生、专科护士以小组形式;示教室面对面;1 次/d,20~30 min/次
建议 (术前 1~3 d)	分阶段功能培训	卧床期:①患肢摆放,仰卧,患肢伸直位,小腿垫枕保持膝关节完全伸直;②踝泵运动,有节奏完成背伸(5 s)与跖屈(5 s),组间休息 10 s,30 个/组,5~10 组/d;③腹式呼吸,鼻吸气腹部鼓起,口呼气腹部放松;④被动伸膝,膝下垫 20 cm 软垫,双手于膝上垂直向下施力(避开伤口),保持 30 s,3 次/组,5~10 组/d;⑤直腿抬高,仰卧,伸膝,腿抬高离床面 20~30 cm,保持 5~10 s 后放下,10~15 次/组,5~10 组/d;⑥末端伸膝,膝下垫软枕屈膝 60~90°,收缩股四头肌伸膝保持 5~10 s,放松 5 s,10~15 次/组,5~10 组/d 离床期:①足跟滑动屈膝,仰卧,缓慢屈膝使足跟靠近臀部,最大处保持 5~10 s,10~15 次/组,5~10 组/d;②直腿髌外展,仰卧伸膝,下肢抬离床面 5~10 cm,重复髌外展,10~15 次/组,5~10 组/d;③侧卧屈膝,健侧卧,双膝间放枕头,主动屈膝至极限保持 5~10 s,10~15 次/组,5~10 组/d;④侧卧髌外展后伸,健侧卧,患侧伸膝,向后上方抬高,10~15 次/组,5~10 组/d;⑤坐位屈伸膝,坐床边双脚悬空,主动屈膝至最大(健侧可辅助牵伸)保持 5~10 s;主动伸膝完全伸直保持 5~10 s,10~15 次/组,5~10 组/d;⑥助行器步行,站直,助行器前移 20~30 cm,患侧迈步,健侧跟进,足跟→脚掌→足趾滚动着地,5~10 min;⑦静态平衡,依三级平衡评定,未达一级者用助行器,达一级后减少辅助行静态重心转移,达二级后进行动态平衡训练(外力干扰下双足分开,协助者推动患者) 步行期:①单腿负重,单腿站立交替支撑 5~10 s,5 组/次,3 次/d;②原地踏步,配合双上肢摆臂,逐渐加快速度;③步态训练,直立,双下肢均匀负重,术侧膝自然弯曲,按足跟→足掌→足趾顺序迈步,控制步幅与步速;④髌周力量,双腿站立,术侧腿向前、侧、后直抬腿,缓慢放下,休息 5 s,10~15 次/组,5~10 组/d	康复治疗师、护理研究生;床旁一对一教学;1~2 次/d,40~60 min/次
	培训考核	①依据《TKA 患者家庭参与式功能训练技能考核表》对照顾者考核(≥80 分达标);②每阶段培训后安排自主练习与当日考核,未达标者一对一辅导直至合格	康复师、护理研究生;床旁一对一考核;20~30 min
	个性化康复目标设定	①目标制订:医护、患者及家属按 SMART 原则设定分阶段量化目标;②任务转化:康复师将核心目标转为每日床旁提示卡,列出当日关键动作、频次及活动度目标;③团队职责:明确康复团队角色分工与跨专业沟通机制	骨科医护团队与康复治疗师;示教室面对面;30~40 min
	分阶段功能训练	①术后 1 d:康复师床旁指导完成“卧床期训练”,照顾者协助重复,即时纠正动作;强调呼吸融入训练以缓解疼痛;②术后 2~3 d:照顾者先协助完成卧床期训练,康复师评估后示范新增“离床期训练”内容,随后照顾者协助执行,康复师纠正,非督导期间由照顾者按计划协助训练;③术后 4~5 d:康复师复评后指导“步行期训练”,每示范一个新动作即由照顾者协助执行并实时纠正	康复师、护理研究生;床旁一对一指导;1~2 次/d,30~40 min/次
共识 (术后 1~5 d)	反馈调整	①阶段过渡前复评已掌握内容,对技能消退者补充培训,确保能力与阶段适配;②通过依从性量表和功能指标动态监测,调整康复计划,确保训练有效且个体适配	

续表 3 基于 5A 模式的 TKA 患者家庭参与式功能训练方案及实施方法

阶段	干预主题	干预内容	干预者、干预形式和时间
协助 (术后 6~7 d)	进阶训练指导 与教学	强化条件:根据恢复情况(肌力≥4 级、平衡≥3 级、ROM≥70°)开展强化训练,坐站训练(ROM≥70°)、台阶训练(ROM≥90°)、半蹲/靠墙静蹲(屈曲≤90°)。进阶动作教学:①台阶训练,健侧腿先上 5~10 cm 台阶,术侧腿随后跨过落地,初期“健上术下”,待术侧单腿站立能力具备后改为双腿交替,15~20 次/组,2~3 组/d;②半蹲训练,双腿分开与肩同宽,背靠墙,双手扶墙,缓慢屈膝下蹲(膝不超足尖、不内扣),30 s/次,休息 15 s,3~5 次/组,2~3 组/d;适应后可改单腿靠墙静蹲;③坐站训练,坐无扶手椅(椅高调至股骨大转子至膝一半长度),双足与肩同宽,Bobath 握手,身体前倾重心移至双足,伸髋伸膝站起;坐下时依次屈髋、屈膝、屈踝,身体前倾重心后移。连续反复,逐步减少辅助,20 min/次,2~4 次/d。训练过程中监测疲劳与疼痛阈值,识别关节不稳等风险征兆,确保训练可控	康复师、护理研究生; 床旁一对一教学;1~2 次/d,30~40 min/次
随访阶段 (居家康复)	远程互动与 长期随访	①远程协作:通过微信群、小程序每日督促家属上传训练视频(每周≥5 次),审核后对技能退化者予以线上指导,每周推送康复知识 1~2 次;②多渠道随访:建立多渠道随访机制,动态评估康复进展,引导照顾者持续参与,定期复查并调整计划	护理研究生、专科护 士;居家线上指导

1.3 评价方法 由不知分组情况的 1 名骨科护理研究生于入院 24 h 内收集患者及家属一般资料与照顾者照顾能力;干预前、出院时及术后 6 周、12 周门诊复诊时,指导患者及家属填写以下问卷。临床医生主要负责住院时和门诊复诊时膝关节功能等专业数据收集。① 特种外科医院膝关节评分(The Hospital for Special Surgery,HSS)。从疼痛、功能、活动度、肌力、屈曲畸形、稳定性及减分项目 7 个维度评估膝关节功能,总分 0~100 分:≥85 分为优秀,70~84 分为良好,60~69 分为一般,≤59 分为差^[14]。其 Cronbach's α 系数为 0.910^[14],本研究中为 0.755。② 膝关节活动度(Range of Motion,ROM)。采用通用量角器进行 ROM 评估。ROM=屈膝角度-伸膝角度^[15]。③ 骨科患者功能锻炼依从性量表。由谭媛媛等^[16]编制,共 15 个条目。采用 Likert 5 级评分,从“根本做不到”至“完全做得到”依次计 1~5 分,总分 15~75 分:15~20 分低依从,21~54 分部分依从,55~75 分高依从^[17]。其 Cronbach's α 为 0.930^[17],本研究中为 0.850。④ 家属照顾者照顾能力测量表(Family Caregiver Task Inventory,FCTI)。采用 Lee 等^[18]修订的中文版 FCTI 评估照顾者的照顾能力,共 25 个条目,采用 Likert 3 级计分法,从“不困难

(0 分)”到“极困难(2 分)”。总分 0~50 分,得分越高表示家属照顾能力越差。其 Cronbach's α 系数为 0.93^[18],本研究中为 0.722。⑤ 视觉模拟评分量表(Visual Analogue Scale,VAS)。测量患者功能锻炼时疼痛程度,评分为 0~10 分:0 分无痛,1~3 分轻度疼痛,4~6 分中度疼痛,7~10 分重度疼痛。⑥ 患者满意度。采用 2012 年 Noble 等^[19]开发的膝关节协会评分系统中的患者满意度子量表,评估患者术后日常活动中关节疼痛和功能的满意度。共 5 个条目,各条目从“非常不满意”到“非常满意”依次计 0~8 分,总分 0~40 分,分值越高表明满意度越高。其 Cronbach's α 系数为 0.950^[19],本研究中为 0.644。

1.4 统计学方法 采用 SPSS29.0 软件进行统计描述和分析。对随机化后至少完成 1 次随访的脱落样本,基于合并后的综合数据集以链式方程多重插补法处理缺失数据,并遵循意向性分析原则。进行 *t* 检验、Mann-Whitney *U* 检验、 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法,重复测量数据采用广义估计方程。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组干预前后膝关节主动 ROM、HSS 及功能锻炼依从性评分比较 见表 4。

表 4 两组干预前后膝关节主动 ROM、HSS 及功能锻炼依从性评分比较

组别	例数	主动屈曲 ROM(°)				HSS 评分(分)				功能锻炼依从性(分)		
		干预前	出院时	术后 6 周	术后 12 周	干预前	出院时	术后 6 周	术后 12 周	出院时	术后 6 周	术后 12 周
对照组	56	47.09±6.77	87.88±6.50	102.45±3.91	117.17±2.49	40.91±6.35	51.54±9.43	68.50±4.53	78.50±3.61	56.64±5.05	52.36±4.76	47.96±4.92
试验组	56	47.29±6.26	95.46±7.32	108.70±5.07	123.23±4.34	41.41±7.07	65.25±8.05	76.46±5.53	87.57±3.69	61.64±4.58	56.86±4.12	55.05±2.88
<i>t</i>		0.159	5.803	7.310	9.056	0.394	8.274	8.332	13.141	5.489	5.349	9.303
<i>P</i>		0.874	<0.001	<0.001	<0.001	0.694	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:两组主动屈曲 ROM 比较,Wald $\chi^2_{\text{组间}}=45.704$,Wald $\chi^2_{\text{时间}}=15\,308.757$,Wald $\chi^2_{\text{交互}}=21.713$,均 $P<0.001$ 。HSS 评分比较,Wald $\chi^2_{\text{组间}}=95.770$,Wald $\chi^2_{\text{时间}}=4\,310.801$,Wald $\chi^2_{\text{交互}}=55.961$,均 $P<0.001$ 。功能锻炼依从性比较,Wald $\chi^2_{\text{组间}}=71.362$,Wald $\chi^2_{\text{时间}}=286.999$,Wald $\chi^2_{\text{交互}}=26.565$,均 $P<0.001$ 。

2.2 两组干预前后患者锻炼时疼痛程度、满意度及照顾者照顾能力评分比较 见表 5。

3 讨论

3.1 家庭参与式功能训练改善 TKA 术后患者膝关节功能、疼痛及康复依从性 膝关节功能是评价

TKA 术后康复效果的核心指标,但 20%~30% 的患者术后仍存在持续性功能受限、疼痛及肌肉无力等问题^[20]。科学规范的持续康复锻炼是促进功能恢复的关键^[21],而疼痛与依从性则是直接影响康复成效的两大枢纽性因素^[22]。本研究结果显示,试验组出院

时、术后 6 周及 12 周的膝关节功能、活动度、疼痛及锻炼依从性方面显著优于对照组,且时间效应、组间效应及交互效应显著(均 $P<0.05$)。这与 Xu 等^[23]的研究结论相似,表明基于 5A 模式的 家庭功能参与式功能训练能够系统改善膝关节功能及缓解疼痛水平,提升患者锻炼依从性。术后中重度疼痛会诱发患者对康复锻炼的抵触与回避行为,降低依从性,进而导致关节僵硬与肌肉萎缩,形成“疼痛—低依从—功能不良”的恶性循环^[22,24]。本研究在“建议阶段”通过疾病知识教育帮助患者及家属提前建立康复过程会发生肿胀疼痛的心理准备,并指导其掌握腹式呼吸等非药物镇痛策略,引导将自我调节融入功能锻炼,形成“疼痛感知—自我调节—持续训练”的良性循环。这一定程度上增强了患者对疼痛的控制信心并减轻实际疼痛体验,进而提升主动锻炼意愿,促进功能恢复。本研究进一步观察到,两组患者功能锻炼依从性均在出院时达峰后呈下降趋势,但试验组下降幅度更

为平缓,且在术后 12 周仍维持高依从性水平。这得益于本方案基于评估、建议、共识、协助、随访五大环节构建闭环管理:评估环节由患者及主要照顾者共同参与评估,综合识别康复需求与短板;建议环节依据评估结果,实施知识教育、心理支持及分阶段功能培训;共识环节制定个体化康复目标并辅助训练;协助环节提供进阶训练指导与教学;随访环节借助远程互动实现长期持续管理。该闭环层层递进,协同赋能家属掌握实操技能并维持家庭监督,于专业监督减弱后延续康复动力,从而有效减缓依从性的自然衰减^[25]。研究证实,规律主动锻炼可促进 TKA 术后患者的功能全面恢复^[26],本研究亦从实证层面验证了康复锻炼依从性对术后功能恢复的正向传导效应。总之,本研究通过同时靶向疼痛自我管理、依从性维持与功能性训练,切断了上述恶性循环,形成了“疼痛缓解—依从性提升—功能改善—疼痛进一步减轻”的良性闭环。

表 5 两组干预前后患者锻炼时疼痛程度、满意度及照顾者照顾能力评分比较 分, $M(P_{25},P_{75})$									
组别	例数	疼痛				满意度			
		干预前	出院时	术后 6 周	术后 12 周	干预前	出院时	术后 6 周	术后 12 周
对照组	56	8(8,9)	6(5,7)	5(5,6)	3(2,4)	10(10,10)	16(14,18)	22(22,26)	32(32,34)
试验组	56	8(7,9)	5(5,6)	4(3,5)	2(2,3)	10(10,12)	20(18,22)	28(26,30)	36(34,36)
Z		-1.551	-3.995	-4.918	-3.264	-1.643	-4.814	-6.703	-4.589
P		0.131	<0.001	<0.001	<0.001	0.100	<0.001	<0.001	<0.001

组别	例数	照顾能力			
		干预前	出院时	术后 6 周	术后 12 周
对照组	56	12(10,13)	8(7,9)	6(4,7)	4(2,25,5)
试验组	56	12(11,13)	6(5,8)	3(2,4)	1(0,2)
Z		-0.550	-5.514	-6.627	-6.672
P		0.582	<0.001	<0.001	<0.001

注:两组疼痛评分比较,Wald $\chi^2_{\text{组间}}=26.209,P<0.001$;Wald $\chi^2_{\text{时间}}=2\,608.582,P<0.001$;Wald $\chi^2_{\text{交互}}=11.191,P=0.011$ 。满意度评分比较,Wald $\chi^2_{\text{组间}}=141.555$,Wald $\chi^2_{\text{时间}}=7\,132.084$,Wald $\chi^2_{\text{交互}}=64.200$,均 $P<0.001$ 。照顾能力 评分比较,Wald $\chi^2_{\text{组间}}=51.853$,Wald $\chi^2_{\text{时间}}=1\,299.527$,Wald $\chi^2_{\text{交互}}=45.181$,均 $P<0.001$ 。

3.2 家庭参与式功能训练提升患者满意度及家属照顾能力 在以患者为中心的医疗模式下,患者满意度受多重心理与生理因素影响^[27]。本研究显示,试验组患者满意度各时间点显著高于对照组(均 $P<0.05$),这与试验组膝关节功能更优、疼痛更轻、依从性更高直接相关。研究证实,功能恢复好、痛苦少的患者自然对康复效果更满意^[6]。此外,训练方案通过知识教育、病友经验分享及个性化目标共识,引导患者建立合理的康复预期,避免因期望与结局落差而产生不满^[17]。同时,家庭功能的激活有效减轻了患者的焦虑、抑郁等心理困扰,进一步提升了满意度。照顾者负担在疾病各阶段持续演变,面临知识、技能及系统性支持不足的障碍^[28]。TKA 术后康复依赖出院后系统训练与家庭支持,但 48% 的家属难以提供正确指导^[29],提示康复连续性中断及指导缺失问题突出。本研究结果发现,干预后试验组家属照顾能力在各时间点显著优于对照组,且组间、时间及交互效应显著(均 $P<0.05$),表明家庭参与式功能训

练能显著提升家属照护能力。家庭参与式功能训练将家庭功能动态化为家属参与过程,通过从“评估”阶段的能力调研到“建议”阶段的知识及技能传授,再到“共识”阶段的共同决策及系统化辅助训练,使家属逐步实现从“照护能力不足”到“胜任照护角色”,反映家庭系统干预的远期价值^[30]。照护能力的提升又反过来保障了患者居家康复的质量,形成“家属能力—患者依从性—功能结局—满意度”的正向链。因此,以家庭为中心的干预契合现代康复趋势,在改善患者结局的同时系统性提升家属照护能力。

4 结论

基于 5A 模式的 家庭参与式功能训练可显著改善 TKA 术后患者的膝关节活动度、功能及疼痛程度,提升锻炼依从性与满意度,并增强家属照顾能力。然而,本研究样本来自一所医院,代表性存在局限;另外,本研究随访周期较短,且未对不良事件进行系统性报告。未来可设计多中心大样本随机对照试验,通过延长随访周期并强化安全性监测,全面评价干预方

案的远期效果与安全性。

参考文献:

- [1] 中国骨关节炎诊疗指南专家组,中国老年保健协会疼痛病学分会,黄东,等.中国骨关节炎诊疗指南(2024版)[J].中华疼痛学杂志,2024,20(3):323-338.
- [2] 裴福兴,谢锦伟.膝关节翻修术的现状与未来[J].中华骨科杂志,2024,44(4):199-202.
- [3] 陈茹,施春香,单亚维,等.全膝关节置换术后患者居家康复锻炼方案的构建[J].护理学杂志,2024,39(1):88-92,115.
- [4] Dominick G M, Zeni J A, White D K. Association of psychosocial factors with physical activity and function after total knee replacement: an exploratory study[J]. Arch Phys Med Rehab, 2016, 97(9 Suppl): S218-S225.
- [5] Zhang J, Wang Y, Yang G, et al. Effects of comprehensive rehabilitation training in combination with multi-mode analgesia on body function recovery after tumor-type knee replacement[J]. Pak J Med Sci, 2016, 32(5): 1240-1245.
- [6] 张文忠,季红,王宁,等.全膝关节置换术后患者康复治疗体验质性研究的Meta整合[J].中华护理杂志,2023,58(24):3028-3036.
- [7] Alrawashdeh W, Eschweiler J, Migliorini F, et al. Effectiveness of total knee arthroplasty rehabilitation programmes: a systematic review and meta-analysis[J]. J Rehabil Med, 2021, 53(6): jrm200.
- [8] Zaffagnini S, Di Paolo S, Meena A, et al. Causes of stiffness after total knee arthroplasty: a systematic review[J]. Int Orthop, 2021, 45(8): 1983-1999.
- [9] Causey-Upton R, Howell D M. Patient experiences when preparing for discharge home after total knee replacement[J]. Internet J Allied Health Sci Pract, 2017, 15(1): 5.
- [10] O'Brien K, Bracht M, MacDonell K, et al. A pilot cohort analytic study of Family Integrated Care in a Canadian neonatal intensive care unit[J]. BMC Pregnancy Childbirth, 2013, 13(Suppl 1): S12.
- [11] 谭春燕,秦燕,廖春莲,等.家庭参与式护理配合智慧健康宣教平台对老年脑卒中患者健康教育的应用效果[J].中华健康管理学杂志,2021,15(2):129-133.
- [12] Glasgow R E, Davis C L, Funnell M M, et al. Implementing practical interventions to support chronic illness self-management[J]. Jt Comm J Qual Saf, 2003, 29(11): 563-574.
- [13] 张瑶瑶.基于IMB模型的全膝关节置换患者康复锻炼方案的构建与应用[D].青岛:青岛大学,2022.
- [14] DeJong G, Hsieh C J, Vita M T, et al. Innovative devices did not provide superior total knee arthroplasty outcomes in post-operative rehabilitation: results from a four-arm randomized clinical trial[J]. J Arthroplasty, 2020, 35(8): 2054-2065.
- [15] 陆明,邱贵兴,翁习生.关节角度测量器测量结果准确性及可重复使用性评价[J].中国组织工程研究与临床康复,2008,12(30):5845-5848.
- [16] 谭媛媛,和晖,杨秀贤,等.骨科患者功能锻炼依从性量表的编制及信度效度检验[J].中国护理管理,2019,19(11):1626-1631.
- [17] 韩瑞娟,李瑞玲,张俊娟,等.全膝关节置换术患者结果期望管理方案的构建及应用[J].护理学杂志,2024,39(8):1-6.
- [18] Lee R L, Mok E S. Evaluation of the psychometric properties of a modified Chinese version of the Caregiver Task Inventory-refinement and psychometric testing of the Chinese Caregiver Task Inventory: a confirmatory factor analysis[J]. J Clin Nurs, 2011, 20(23-24): 3452-3462.
- [19] Noble P C, Scuderi G R, Brekke A C, et al. Development of a new Knee Society Scoring System[J]. Clin Orthop Relat Res, 2012, 470(1): 20-32.
- [20] Lewis G N, Rice D A, Rashid U, et al. Trajectories of pain and function outcomes up to 5 to 8 years following total knee arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2023, 38(8): 1516-1521.
- [21] 王小泉,刘超然,王荣丽,等.人工全膝关节置换术后膝关节功能的影响因素研究进展[J].中国康复医学杂志,2020,35(7):880-885.
- [22] 苟艳君,王锐霞,夏琴,等.疼痛灾难化对全膝关节置换术患者锻炼依从性影响的有调节的中介效应[J].护理学杂志,2023,38(22):97-100.
- [23] 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.
- [24] Riddle D L, Wade J B, Jiranek W A, et al. Preoperative pain catastrophizing predicts pain outcome after knee arthroplasty[J]. Clin Orthop Relat Res, 2010, 468(3): 798-806.
- [25] 孙红妮,于卓梅,曲学丽.烟台市全膝关节置换术后患者肌肉骨骼健康状况及影响因素研究[J].中国卫生统计,2021,38(4):611-614.
- [26] 韩文意,唐储爱,琚新梅,等.悬吊运动在全膝关节置换术后早期功能锻炼中的效果评价[J].护理学杂志,2020,35(22):89-91.
- [27] 王聪,梁钰琪,张国荣,等.全膝关节置换术患者不满意危险因素分析[J].中华关节外科杂志(电子版),2021,15(3):289-293.
- [28] Hu J, Dong G, Liu D, et al. A longitudinal qualitative study on the care needs journey map of primary caregivers of patients undergoing total knee arthroplasty[J]. Front Rehabil Sci, 2025, 6: 1623623.
- [29] 冷佳俐,高凤辉.家属同步教育的延续性护理对全膝关节置换术患者康复的影响[J].护理学杂志,2015,30(24):82-84.
- [30] Kuo D Z, Houtrow A J, Arango P, et al. Family-centered care: current applications and future directions in pediatric health care[J]. Matern Child Health J, 2012, 16(2): 297-305.

(本文编辑 韩燕红)