

早期阶段性康复干预对老年膝关节骨性关节炎患者全关节置换术后下肢疼痛及功能的影响*

陆小香¹ 徐迪² 林强² 夏鹏² 袁冰² 吴建伟² 张中宝² 陈安亮² 李雪萍^{2,3}

摘要

目的:测试阶段性康复干预方案在缓解TKR术后膝关节疼痛和改善膝关节主体功能方面的安全性和可行性,并评估测量身体功能的变化。

方法:本研究共纳入了46例受试者,被随机分进对照组和康复干预组。对照组(n=22)接受关节置换术后临床常规治疗和康复指导;康复干预组(n=24)在接受临床常规治疗同时,将在术后第一天开始接受每天1次(第1阶段)或每周3次(第2、3阶段),为期12周的“全膝关节置换术后康复干预方案”。所有患者在术前、术后4周、术后12周接受全身状态、疼痛及膝关节相关功能评估。

结果:在干预组,患者在术后第4—12周,下肢功能逐步得到显著改善,减轻疼痛表现为WOMAC、VAS、肌力、主被动ROM、患肢维度、BBS、FAC、FIM评分与术前存在显著性差异($P<0.05$)。与对照组相比,干预组患者的疼痛和功能恢复速度更快、幅度更大。术前、术后VAS疼痛评分与病程、BMI、WOMAC呈显著正相关($P<0.05$),与伸膝肌力、主动ROM、BBS、FIM、FAC呈显著负相关($P<0.05$)。

结论:持续12周的分阶段TKR术后康复方案,对改善TKR术后患者的疼痛缓解和功能恢复有明显效果,其训练计划是安全可行的。疼痛控制是康复干预关键因素。

关键词 康复干预;骨性关节炎;全膝关节置换术;疼痛;功能

中图分类号:R493;R684;R441.1 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2019)-03-0273-07

Effects of early stage rehabilitation intervention on the pain and function of lower limb after total joint replacement in elderly patients with knee OA/LU Xiaoxiang, XU Di, LIN Qiang, et al//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2019, 34(3): 273—279

Abstract

Objective: To test the safety and feasibility of phased rehabilitation intervention in alleviating knee joint pain and improving knee joint function after TKR, and to evaluate the changes of body function.

Method: A total of 46 subjects were enrolled in this study and were randomized into control and rehabilitation intervention groups. The control group (n=22) received routine clinical treatment after arthroplasty. From the first postoperative day, the rehabilitation intervention group (n=24) received routine clinical treatment and a 12-weeks rehabilitation intervention program after total knee arthroplasty once a day (stage 1) or 3 times a week (stages 2 and 3). All patients underwent assessment of general condition, pain, and knee function preoperative, postoperative 4 weeks, and postoperative 12 weeks.

Result: In the intervention group, the function and pain of lower extremities gradually improved from the 4th week to the 12th week after operation. The scores of WOMAC, VAS, muscle strength, active and passive ROM, limb dimension, BBS, FAC and FIM score all showed a statistically significant difference from preopera-

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.03.005

*基金项目:南京市医学科技发展项目(ZKX14033)

1 江苏经贸职业技术学院老年产业管理学院,南京市,211168; 2 南京医科大学附属南京医院(南京市第一医院)康复医学科; 3 通讯作者
作者简介:陆小香,女,硕士研究生; 收稿日期:2018-02-04

tion ($P<0.05$). Compared with the control group, the patients in the intervention group showed faster pain alleviation and function recovery with greater magnitude. Preoperative and postoperative VAS pain scores were positively correlated with duration of disease, BMI and WOMAC ($P<0.05$), and negatively correlated with muscle strength, active ROM, BBS, FIM and FAC ($P<0.05$).

Conclusion: The staged TKR postoperative rehabilitation program for 12 weeks has obvious effect on the pain relief and functional recovery after TKR. The training plan is safe and feasible. Pain control is a key factor in the rehabilitation interventions.

Author's address Nanjing Institute of Commerce, School of Silver Industry Administration, Nanjing, 211168

Key word rehabilitation intervention; osteoarthritis; total knee replacement; pain; function

骨性关节炎(osteoarthritis, OA)是一种常见的骨关节退行性疾病,伴有关节疼痛、僵硬、肿胀和不稳定,导致日常活动功能受损。在老年人口中发病率较高。在全球范围内,OA是引起疼痛和残疾的主要原因,对医疗保健系统和患者的长期生存质量都有相当大的影响^[1-4]。OA的主要治疗目标是减轻关节疼痛,尽量减少身体残疾。药物治疗不推荐作为OA的主要治疗方法^[2-3],各种物理治疗技术对缓解疼痛或改善关节功能的影响仍然很小^[4]。

目前,全膝关节置换术(total knee replacement, TKR)是治疗OA导致的关节严重畸形、功能障碍与关节疼痛的常见外科手术。理想的手术治疗将延缓或阻止疾病的进展,缓解症状,保持关节的解剖和生物力学^[5]。在过去的这几年中,TKR数量平均每年增长30%^[6],预计未来十年将持续增长。与术前病情相比,经历TKR的患者功能明显改善,疼痛减轻^[7]。然而,功能恢复能力并不是所有患者的疼痛和功能都有明显的改善^[8-9]。因此,术后康复工作应着重于帮助患者改善术后疼痛和最大限度发挥术后关节功能。

美国国家卫生研究院(NIH)2003年关于TKR的共识声明显示,康复训练是全关节置换术后治疗重要的内容^[10]。本研究基于TKR后的肌肉和关节损伤愈合程度,结合临床康复经验进行调整,创建了专门针对TKR患者的术后康复干预措施。通过为期12周的试验,旨在测试阶段性康复干预方案在缓解TKR术后膝关节疼痛和改善膝关节主体功能方面的安全性和可行性,并评估测量身体功能的变化。

1 对象与方法

1.1 研究对象

收集自2016年8月—2017年8月经南京市第一医院骨科门诊诊断,终末期膝关节骨性关节炎须进行单侧或双侧全膝关节置换术患者,共计46例,男19例,女27例;年龄最大82岁,最小65岁,平均年龄(73.46 ± 8.44)岁。病例资料均来源于骨科且经骨科同意使用。

1.1.1 纳入标准:年龄 ≥ 65 岁,单侧或双侧全膝关节置换术以外没有接受其他手术的患者,没有神经系统疾病或其他疾病的功能限制,自愿参与本研究,并签订知情同意书。

1.1.2 排除标准:除膝关节炎以外的其他疾病患者;一年以内再次手术的患者;多重创伤的患者;有认知缺陷、视觉和前庭问题的患者;全身状况不佳患者。

1.1.3 脱落标准:患者主动退出本试验;出现严重不良事件;伤口感染或发生其他严重并发症;未按照计划进行康复治疗。

46例受试者被随机分为对照组和康复干预组两组。对照组($n=22$)接受关节置换术后临床常规治疗和康复指导;康复干预组($n=24$)在接受临床常规治疗同时,将在术后第一天开始接受每天1次(第1阶段)或每周3次(第2、3阶段),为期12周的“全膝关节置换术后早期康复干预方案”。所有患者在术前、术后4周、术后12周接受全身状态、疼痛及膝关节相关功能评估。

1.2 康复干预方案及实施

在“全膝关节置换术后康复指南”(美国HSS版)^[11]的基础上,结合临床实际经验,进行了时间段的调整,对各项治疗措施在强度、时间、频率进行了量化,形成了本课题TKR术后康复干预方案,本方案分为三个阶段:从术后第1—7天的早期功能阶段(保护阶段),术后第2—8周的渐进功能阶段(过渡

阶段);术后第9—12周的高级功能阶段(活动阶段)。每个阶段均包括:目标、注意事项、治疗措施、频率和持续时间、晋级标准。见表1。

在第1阶段,治疗性运动包括疼痛和肿胀控制、早期床上运动、转移训练、肌力和伸展性练习、辅助器具下步行训练。渐进功能阶段和高级功能阶段侧重患者转移、肌力、闭链运动、平衡、日常生活活动能力和有氧运动的训练。阶段1在住院期间完成,而阶段2和阶段3则在康复门诊完成。整个TKR方案旨在减少关节疼痛、肿胀、重塑和改善无痛条件下的

膝关节活动性,提高不同收缩类型的关键肌肉力量,恢复正常步态模式和神经肌肉协调能力,最终恢复关节的负重能力,如上下楼梯、本体觉、平衡和复杂的活动协调能力。

1.3 膝关节疼痛评估

采用视觉模拟疼痛量表(VAS)评估膝关节疼痛程度。0分:无疼痛;1—3分:轻微疼痛;4—6分:中等疼痛;7—9分:剧烈疼痛;10分:极度疼痛。

1.4 膝关节及全身功能状态评估

采用西安大略省和麦克马斯特大学骨性关节炎

表1 全膝关节置换术后早期康复干预方案

	术后第一阶段:早期功能阶段 (保护性阶段)(第1—7天)	术后第二阶段:渐进功能阶段 (过渡阶段)(第2—8周)	术后第三阶段:高级功能阶段 (活动阶段)(第9—12周)
目标	减轻疼痛和肿胀 无辅助转移 无辅助利用适当器械在平地行走或上下台阶 能够独立进行家庭练习方案 A/AAROM:主动屈曲 $\geq 80^\circ$ (坐位);伸直 $\leq 10^\circ$ (仰卧位)	ROM:主动辅助屈膝 $\geq 105^\circ$ 主动辅助伸膝 $= 0^\circ$ 尽量减轻术后水肿 迈上10cm高的台阶 独立完成家庭训练方案 有/无辅助工具下恢复正常步态 独立完成ADL	ROM:主动辅助屈膝 $\geq 115^\circ$ 起立时双腿负重对称和相等 上下楼梯练习:上楼梯台阶高15—20cm,下楼梯台阶高10—15cm 股四头肌/腘绳肌力量、控制和柔韧性 达到最大足以满足较高水平ADL活动需要 功能测验评分:定向移动(TUG) < 15s,功能距离25cm
注意事项	避免长时间坐、站立、行走 避免行走和ROM练习时严重疼痛 检查是否有炎症和深静脉血栓形成的迹象; 将毛巾卷置于踝关节下方使膝关节伸直	如果步态不稳则应辅助下行走 避免长时间坐和行走 避免疼痛 在患肢恢复足够肌力或良好控制时方可两腿交替爬楼梯	如果存在步态不稳或疼痛则避免上下楼梯练习 得到手术医生许可方可进行跑、跳和变向运动
治疗措施	CPM—从屈膝 30° 开始并逐渐增加(每天增加 10°),2次/天,1h/次 转移训练 在能够承受的疼痛范围内,利用适当的辅助具进行负重步态训练,2次/天,每次10—15min ADL训练 冷敷,2次/天,20min/次 抬高患肢防止水肿 ROM练习:2次/天 坐位进行A/AAROM屈膝 踝下垫毛巾卷被动伸膝 肌力训练2次/天,3组/次 股四头肌、臀大肌和腘绳肌等长收缩练习	ROM训练,2次/天,20次/组 平卧位膝关节屈曲达到 100° 温和的髌骨滑动 仰卧位髌关节外展 拉伸,2次/天,30s/组,持续(5—10min) 腘绳肌、腓肠肌、比目鱼肌伸展。 瘢痕组织松解 力量训练(0.5—1kg),2次/天,30s×3组 髌关节所有方向的活动(站立) 直腿抬高 短弧末端膝关节伸展 坐式膝关节伸展($90^\circ—0^\circ$) 俯卧姿势下的屈膝 ADL训练 闭链运动,2次/天 站立时VMO收缩 双杠内部无支撑的站立训练 靠墙下蹲	拉伸2次/天,持续10min 腘绳肌、比目鱼肌、髂胥束 肌力训练2次/天,3组×30次 2kg或1RM的60% 闭链运动2次/天,3组×30次 前弓步 马步 靠墙蹲起 平衡训练2次/天,3组×30次 障碍步行 串联步行,穿梭步行 8字步行 摄动训练 髌骨滑动 上楼梯15—20cm 下楼梯10—15cm
晋级标准	当住院患者在术后7天内完成第一期所有目标时可出院回家 当患者能够协调迈步、双腿负重时,可以将带滚轮的助行器换成手杖行走 当AROM连续2天超过 90° 可停止CPM	屈曲 $> 105^\circ$ 无股四头肌松弛 有/无辅助工具下步态正常 可迈上10cm台阶	患者达到全部目标和功能结果 功能测验结果在该年龄段的正常范围 可逐级迈上15—20cm高台阶,可逐级走下10—15cm高台阶

指数可视化量表评估膝关节功能指数(The West Ontario and McMaster University, WOMAC)^[12]。WOMAC骨性关节炎指数量表包括三个维度,即5个疼痛项目、2个僵硬项目和17个涉及日常活动完成困难程度的功能项目,按照五格评分法,根据症状分为:无、轻微、中等、严重、非常严重,分别记0、1、2、3、4分,量表满分共计96分。分别记录手术前、手术后第4周及第12周时该量表总分及各维度得分。其他包括肌力、关节活动度(ROM)、患肢维度、平衡(采用Berg平衡量表)、步行能力(采用Holden步行功能分级量表、下肢功能独立性评估(FIM量表,6个方面,共18项,其中13项运动性ADL和5项认知性ADL,评分为7分制,最高7分,最低1分,总积分最高126分,最低18分)等也均在术前、术后第4和12周被评估。

1.5 统计学分析

统计分析采用SPSS 19.0版进行。计量资料用平均数±标准差表示,计数数据用百分数(%)表示。治疗前后组间和组内计量数据比较采用独立样本 t 检验或单因素方差分析,计数数据采用 χ^2 检验,指标间的相关性采用Pearson相关分析。

2 结果

对照组和康复干预组的受试者在年龄、性别比、

BMI、病程和基础疾病上均无显著差异(表2)。

在对照组,与术前相比,患者在术后第12周,其WOMAC总分、VAS、屈髋和伸膝肌力、主被动ROM、平衡BBS、下肢独立功能FIM、步行能力FAC等均有所改善($P<0.05$),但在术后第4周,其功能改善不明显,甚至在WOMAC的僵硬、功能评分、大腿患肢维度、步行能力FAC等较术前下降($P<0.05$),可能与术后长期卧床、限制下肢运动有关。在干预组,患者在术后第4—12周,下肢功能逐步得到显著改善,表现为WOMAC、VAS、肌力、主被动ROM、患肢维度、BBS、FAC、FIM评分与术前存在显著性差异($P<0.05$)。与对照组相比,干预组患者的疼痛和功能恢复速度更快、幅度更大。见表3。

术前、术后第4周或术后第12周,康复干预组的TKR患者VAS疼痛评分与病程、BMI、WOMAC呈显著正相关($P<0.05$),与伸膝肌力、主动ROM、BBS、FIM、FAC呈显著负相关($P<0.05$),见表4。

表2 受试者的一般资料

	对照组(n=22)	干预组(n=24)	P
年龄(岁)	72.6±7.4	74.1±8.3	0.419 ^①
性别比例(男:女)	9:13	10:14	0.553 ^②
BMI	23.8±1.8	24.1±2.3	0.098 ^①
病程(年)	5.5±1	5.1±0.9	0.43 ^①
基础疾病			
高血压	32.5%	28.7%	0.250 ^②
糖尿病	31.2%	33.8%	0.224 ^②

注:①独立样本 t 检验;② χ^2 检验

表3 对照组和康复干预组膝关节及身体功能评估结果的比较

($\bar{x}\pm s$)

	对照组(n=22)			干预组(n=24)		
	术前	术后4周	术后12周	术前	术后4周	术后12周
WOMAC	67.00±17.58	54.80±11.26 ^①	52.40±10.40 ^{①②}	68.10±12.73	48.05±13.09 ^{③⑤}	40.88±10.53 ^{③④⑤}
疼痛评分	15.80±3.05	15.50±1.90	14.30±4.11 ^①	16.00±4.24	14.50±2.34 ^③	12.30±4.56 ^{③⑤}
僵硬评分	5.30±2.10	4.30±1.89 ^①	3.80±1.93 ^{①②}	5.51±2.28	4.01±2.73 ^③	2.65±1.20 ^{③④⑤}
功能评分	47.40±6.56	40.90±17.57 ^①	39.80±18.96 ^①	49.20±12.34	42.43±18.83 ^③	25.27±10.56 ^{③④⑤}
VAS	6.80±1.15	6.47±1.93	3.58±1.97 ^{①②}	6.49±1.85	3.57±1.42 ^{③⑤}	1.08±0.70 ^{③④⑤}
肌力(级)						
屈髋	2.89±0.61	2.21±0.79	3.03±0.47 ^{①②}	2.65±0.45	3.90±0.60 ^{③⑤}	4.53±0.47 ^{③④⑤}
伸膝	2.16±0.84	2.30±0.70	3.25±0.25 ^①	2.16±0.08	3.54±0.46 ^{③⑤}	4.25±0.75 ^{③④⑤}
ROM(Max,°)						
主动	48.95±11.37	47.95±9.85	52.46±10.99 ^①	49.60±13.76	70.95±8.37 ^{③⑤}	85.46±12.66 ^{③④⑤}
被动	72.31±8.89	77.78±12.67 ^①	97.05±9.37 ^{①②}	70.31±10.56	98.31±13.32 ^{③⑤}	115.15±14.20 ^{③④⑤}
患肢维度(cm)						
大腿	41.40±6.45	36.47±6.06 ^①	42.74±3.62	40.76±7.88	41.47±4.10 ^⑤	46.74±2.60 ^{③⑤}
小腿	35.16±3.18	33.00±2.19	35.50±2.00	33.80±2.30	34.00±1.19	35.16±1.80 ^③
BBS	29.00±17.73	35.06±15.09 ^①	40.55±11.94 ^{①②}	32.60±15.61	44.06±11.94 ^{③⑤}	50.06±4.55 ^{③④⑤}
FAC	2.22±0.65	1.65±0.88 ^①	2.25±1.75 ^①	2.00±1.50	2.65±0.88 ^{③⑤}	4.55±0.45 ^{③④⑤}
FIM	89.60±8.55	90.60±6.16	102.10±4.42 ^{①②}	85.98±4.71	99.90±5.76 ^{③⑤}	121.10±8.40 ^{③④⑤}

注:组内比较:对照组,与术前比较,① $P<0.05$;与术后4周比较,② $P<0.05$;干预组,与术前比较,③ $P<0.05$;与术后4周比较,④ $P<0.05$;组间比较:与对照组的相同时间点比较,⑤ $P<0.05$

表4 康复干预组的TKR患者疼痛评分与其他评估结果的相关分析

	年龄	病程	BMI	WOMAC总分	伸膝肌力	主动ROM	患肢围度	BBS	FIM	FAC
VAS										
术前	-0.14	0.35 ^①	0.64 ^①	0.57 ^①	-0.27 ^①	-0.62 ^①	-0.18	-0.36 ^①	-0.56 ^①	-0.41 ^①
术后4周	-	-	-	0.54 ^①	-0.33 ^①	-0.54 ^①	-0.09	-0.40 ^①	-0.61 ^①	-0.26 ^①
术后12周	-	-	-	0.50 ^①	-0.56 ^①	-0.70 ^①	-0.11	-0.51 ^①	-0.38 ^①	-0.48 ^①

注:① $P<0.05$

3 讨论

全膝关节置换术是常见的外科手术之一,膝关节置换术后的康复治疗已被认为是术后治疗的重要内容,其目的是最大限度地发挥功能和独立性,并尽量减少伤口感染、深静脉血栓形成、肺栓塞等并发症^[13]。世界卫生组织将康复定义为“逐步的、有活力的、目标导向的、经常性的、有时间限制的过程,使得具有障碍的个体能够识别和达到他/她的最佳心理、生理、认知和/或社会功能水平”。

本研究探讨了全膝关节置换术后(前5天)和出院后的早期恢复期(12周内)进行康复的作用,本康复方案主要包含四个部分:运动治疗、转移训练、步态训练和日常生活活动能力训练。术后第1天的心肺康复和早期床上运动的作用被认为是开始康复过程最关键的一步。尽管持续被动运动的疗效还有争议,但它还是被认为是TKR后的早期有效干预措施之一^[14]。术后尽早开始膝关节全范围的运动,可以防止出现挛缩,并可在最小外力作用下缓解疼痛。另外,在功能重塑期间瘢痕组织软化也是防止软组织紧张的重要方法。

TKR后肌肉损伤是不可避免的,因此,有必要在TKR后进行肌肉激活,即臀肌、腘绳肌和股四头肌等在各个角度的抗阻训练。本研究建议最佳抗阻范围为0.5—1kg,但在后期阶段,可采用一次重复最大(1RM)的60%。闭链运动的关键机械原理是肌肉群的共同收缩和协调运动,TKR术后加强练习则为转移训练、正常步态和日常生活活动的恢复打好基础。大多数康复计划旨在增加关节活动范围和加强肌肉,往往会忽略术后平衡功能改善,TKR术可能会损伤关节囊和外周感觉系统,导致本体感觉恶化,而本体感觉和平衡能力密切相关,手术后平衡受损与跌倒频率有关,这会增加死亡率并降低生存质量。因此在本研究中,对TKR术后患者进行了单/

双腿、动/静态、睁/闭眼平衡和本体感觉训练,联合疼痛和慢性炎症控制,恢复手术后的关节空间和软组织张力,增强机械感受器在膝关节和肌肉腱结构中的反应,从而增加关节运动觉和位置觉。以促进功能活动的早期恢复和减少对辅助装置的依赖,最终恢复日常生活活动能力。

膝关节是负重关节,行走时膝关节压力是体重的0.3倍,上楼梯时压力为体重的2.5倍,下楼梯时为体重的3.5倍。绑鞋带或穿袜子时ROM需要约117°,坐在椅子上需要大约90°,爬楼梯需要80°左右,其对于全身功能至关重要。本研究发现进行康复训练12周的TKR患者膝关节功能和全身的联合功能均得到了明显改善。如与术前和术后第4周相比,疼痛减轻,僵硬程度下降,腿部力量和主被动ROM提高,下肢功能指标FIM、平衡指标Berg评分、步行能力指标Holden评分,日常成活能力ADL评分都有明显改善的趋势(表2)。与对照组术后第12周的数据比较,干预组在系列功能指标上也表现出相当明显的组间差异。尽管如此,干预组老年人在术后第4周的力量、平衡、灵活性和步行能力等方面表现出较大的摆动,且与对照组第4周相比,除肌力、ROM外,在其他一些功能指标上组间差异不显著(表2),说明TKR后进行4周的康复训练还不能使受试者具备更好地控制下肢运动有关的能力,12周的康复训练才能足以使TKR术后功能取得有效进展。另外,康复训练反应的广泛的个体差异和研究样本较少也可能导致一些结果差异不显著。

疼痛和无力是OA患者接受手术治疗的主要原因,OA引起的疼痛其程度(VAS)与病程、BMI呈高度正相关,与下肢肌力、ROM、功能指数、步行能力、ADL等呈显著负相关(表3),说明OA引起的疼痛是限制关节的移动,干扰步行和日常生活的活动,降低生存质量的关键因素。疼痛是由细胞因子产生的

C-反应蛋白(CRP)如急性炎症中的白细胞介素-6(IL-6)^[15-16],它影响了传入联合感觉并干扰反射运动协调^[17],是导致关节功能下降的主要危险因素。另外,本研究发现患者在TKR后仍然有中度到重度的术后疼痛(表2),虽然大多数患者在TKR后经历疼痛缓解,但大约20%的TKA患者在术后仍然持续有慢性疼痛^[18]。术后疼痛控制对早期移动,康复训练的启动和更好的功能恢复有重要影响。有效的疼痛控制可以缩短住院时间和预防下肢静脉血栓^[19]。因此,在TKR后康复中,疼痛是最需要解决的问题。虽然目前有多种镇痛策略来处理术后疼痛,包括静脉注射阿片类药物,硬膜外镇痛和外周神经阻滞。每种药物都有其局限性。阿片类药物的系统性使用与恶化、呕吐、瘙痒、呼吸抑制等影响康复的不良反应有关。接受硬膜外麻醉的患者有更多的低血压、尿潴留和瘙痒^[20-22]。在本研究中,TKR术后即刻康复介入,采用理疗、下肢CPM、被动牵伸等方法,减轻局部炎症反应,增加关节周围代谢循环,及时排除炎症生成物,从致痛的根本原因上入手,一定程度上缓解了术后疼痛程度,表现为干预组术后第4周和第12周VAS评分分别较对照组显著降低(表2),为第2、3阶段康复干预措施的顺利实施创造了条件,加速了机体功能的恢复进程。

本研究的主要创新点在于:本研究中阶段性康复治疗方案是在HSS版的“全膝关节置换术后康复指南”的基础上进行了治疗措施的细化和治疗时间的调整,同时对各项治疗措施在强度、时间、频率进行了量化和推荐,让康复方案更具全面性、可操作性和推广性,同时也缩短了TKR患者术后的康复进程。本文从多维度对本康复方案的有效性进行论证,其实施和应用能为HSS版“康复指南”在临床应用过程中进行具体治疗措施和实施方案的补充。

另外,本研究同时探讨了相应的治疗措施对缓解TKR术后膝关节疼痛和功能恢复的作用,而以往的研究则更侧重在TKR术后功能的恢复。

4 结论

持续12周的分阶段TKR术后康复方案,对改善老年术后患者的股四头肌肌力、ROM、下肢功能、步行能力、ADL能力、有氧运动能力等均有较好的效

果,其训练计划是安全可行的。疼痛是限制关节的移动,干扰步行和日常生活的活动、降低生存质量的关键因素,术后即刻康复干预对术后关节疼痛起到了缓解作用,加速了康复进程。但要确定TKR术后康复干预的长期益处,还需要进一步进行更大规模的对照研究和时间更长的跟踪研究。

参考文献

- [1] National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Osteoarthritis: Care and Management[M]. London, England, NICE, 2014.
- [2] Altman RD, Bedi A, Karlsson J, et al. Product differences in intra-articular hyaluronic acids for osteoarthritis of the knee[J]. Am J Sports Med, 2015,17:17—21.
- [3] Jevsevar D, Donnelly P, Brown GA, et al. Visco-supplementation for osteoarthritis of the knee: a systematic review of the evidence[J]. J Bone Joint Surg Am, 2015,97:2047—2060.
- [4] Trojian TH, Conco AL, Joy SM, et al. AMSSM scientific statement concerning visco-supplementation injections for knee osteoarthritis: importance for individual patient outcomes[J]. Clin J Sport Med, 2016,26:1—11.
- [5] Madonna V, Condello V, Piovan G, et al. Use of the Kine Spring system in the treatment of medial knee osteoarthritis: preliminary results[J]. Joints, 2015,3:129—135.
- [6] Hochberg MC, Altman RD, April KT, et al. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of non-pharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee[J]. Arthritis Care & Research, 2012, 64(4):465—474.
- [7] Zhang W, Nuki G, Moskowitz RW, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis. Part III: changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009[J]. Osteoarthritis and Cartilage, 2010,18(4): 476—499.
- [8] Cushnaghan J, Bennett J, Reading I, et al. Long-term outcome following total knee arthroplasty: A controlled longitudinal study[J]. Ann Rheum Dis, 2009,68(5):642—647.
- [9] Fortin PR, Penrod JR, Clarke AE, et al. Timing of total joint replacement affects clinical outcomes among patients with osteoarthritis of the hip or knee[J]. Arthritis Rheum, 2002,46(12):3327—3330.
- [10] NIH consensus statement on total knee replacement. NIH consensus and state of the sciences statement[J]. 2003,20(1): 1—34.
- [11] Magee DJ. 骨科检查评估[M]. 北京:人民军医出版社, 2007:

- 17—27.
- [12] Abdalbary SA. Ultrasound with mineral water or aqua gel to reduce pain and improve the WOMAC of knee osteoarthritis[J]. *Future Sci OA*, 2016,2(1):228—234.
- [13] GTA Rehab Network. Rehab definitions. 2005. <http://www.gtarehabnetwork.ca/rehabdefinition.asp>.
- [14] Nikolaou VS, Chytas D, Babis GC. Common controversies in total knee replacement surgery: Current evidence[J]. *World J Orthop*, 2014,5(4): 460—468.
- [15] Beloosesky Y, Hendel D, Weiss A, et al. Cytokines and C-reactive protein production in hip-fracture-operated elderly patients[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2007,62: 420—426.
- [16] Miller RR, Shardell MD, Hicks GE, et al. Association between interleukin-6 and lower extremity function after hip fracture: the role of muscle mass and strength[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2008,56: 1050—1056.
- [17] Swanik CB, Lephart SM, Rubash HE. Proprioception, kinaesthesia, and balance after total knee arthroplasty with cruciate-retaining and posterior stabilized prostheses[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2004,86-A:328—334.
- [18] Petersen KK, Simonsen O, Lauren MB, et al. Chronic post-operative pain after primary and revision total knee arthroplasty[J]. *Clin J Pain*, 2015,31:1—6.
- [19] Duellman TJ, Gaffigan C, Milbrandt JC, et al. Multi-modal, pre-emptive analgesia decreases the length of hospital stay following total joint arthroplasty[J]. *Orthopedics*, 2009, 32:167—181.
- [20] Bendtsen TF, Moriggl B, Chan V, et al. The optimal analgesic block for total knee arthroplasty[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2016,41:711—719.
- [21] Looke TD, Kluth CT. Effect of preoperative intravenous methocarbamol and intravenous acetaminophen on opioid use after primary total hip and knee replacement[J]. *Orthopedics*, 2013,36(2):25—32.
- [22] Liu SS, Bae JJ, Bieltz M, et al. A prospective survey of patient-controlled epidural analgesia with bupivacaine and clonidine after total hip replacement: a pre- and post-change comparison with bupivacaine and hydromorphone in 1,000 patients[J]. *Anesth Analg*, 2011,113:1213—1217.
- (上接第266页)
- [16] Yang YR, Wang RY, Wang PS. Early and late treadmill training after focal brain ischemia in rats[J]. *Neuroscience Letters*, 2003,339(2):91—94.
- [17] Ploughman M, Attwood Z, White N, et al. Endurance exercise facilitates relearning of forelimb motor skill after focal ischemia[J]. *European Journal of Neuroscience*, 2007,25(11): 3453—3460.
- [18] 赵强, 朱伟杰, 王芙昱, 等. 小鼠局灶性脑缺血模型的分析[J]. *解放军医学院学报*, 2014,35(8):870—872.
- [19] Pan R, Cai J, Zhan L, et al. Buyang Huanwu decoction facilitates neurorehabilitation through an improvement of synaptic plasticity in cerebral ischemic rats[J]. *Bmc Complementary & Alternative Medicine*, 2017,17(1):173.
- [20] Shi N, Zhu C, Li L. Rehabilitation training and resveratrol improve the recovery of neurological and motor function in rats after cerebral ischemic injury through the sirt1 signaling pathway[J]. *Biomed Res Int*, 2016,2016:1732163.
- [21] Buitrago MM, Schulz JB, Dichgans J, et al. Short and long-term motor skill learning in an accelerated rotarod training paradigm[J]. *Neurobiology of Learning & Memory*, 2004,81(3):211—216.
- [22] Matsuda F, Sakakima H, Yoshihiro Y. The effects of early exercise on brain damage and recovery after focal cerebral infarction in rats[J]. *Neuroscience Research*, 2010,65(2): S101—S101.
- [23] 徐莉, 李玲, 陈景藻. 康复训练对大鼠脑梗死神经功能恢复的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2000,(2):86—88.
- [24] Nudo RJ, Friel KM. Cortical plasticity after stroke: implications for rehabilitation[J]. *Revue Neurologique*, 1999,155(9): 713—717.
- [25] Briones TL, Suh E, Jozsa L, et al. Changes in number of synapses and mitochondria in presynaptic terminals in the dentate gyrus following cerebral ischemia and rehabilitation training[J]. *Brain Research*, 2005,1033(1):51—57.
- [26] Greengard P, Valtorta F, Czernik AJ, et al. Synaptic vesicle phosphoproteins and regulation of synaptic function[J]. *Science*, 1993,259(5096):780.
- [27] Kleim JA, Lussnig E, Schwarz ER, et al. Synaptogenesis and Fos expression in the motor cortex of the adult rat after motor skill learning[J]. *J Neurosci*, 1996,16(14):4529—4535.
- [28] 郭全虎. 超早期推拿对骨骼肌急性钝挫伤模型大鼠膜修复蛋白 Dysferlin 表达的影响[D]. 重庆医科大学, 2017.
- [29] Kornau HC, Schenker LT, Kennedy MB, et al. A domain interaction between NMDA receptor subunits and the postsynaptic density protein PSD-95[J]. *Science*, 1995,269(5231): 1737.