

全膝关节置换后紧要康复路径训练的临床疗效

魏小林, 张自茂, 孙会芳, 周新, 肖娜, 郭青, 王元元

(北京市第二医院康复科, 北京 100031)

【摘要】 目的:探讨紧要康复路径在全膝关节置换术后康复中应用的临床结果。方法:自 2015 年 3 月至 2019 年 12 月,纳入 67 例单侧全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)患者。女 49 例,男 18 例;左侧 42 例,右侧 25 例;年龄 60~81(70.72±5.92)岁。紧要康复路径包括密集的力量和步态康复练习。分别在术前和术后 3、12 个月进行全面评估,疗效评价指标包括楼梯攀爬试验(stair climbing test, SCT),六分钟步行测试(six-minute walk test, 6MWT),股四头肌和腓绳肌力量,关节活动度,视觉疼痛模拟评分(visual pain scale, VAS),西安大略麦克马斯特大学骨关节炎评分(Western Ontario McMaster University Osteoarthritis, WOMAC)。结果:所有患者按照预期顺利完成整个康复路径,顺利出院,并完成评估。术前及术后 3、12 个月结果如下:SCT 上楼分别为(16.32±3.58) s, (18.16±2.46) s, (11.00±1.29) s, 不同时间的数值比较, $F=193.448, P<0.05$;SCT 下楼分别为(17.40±2.94) s, (18.96±2.61) s, (12.16±1.91) s, 不同时间的数值比较, $F=208.028, P<0.05$;6MWT 分别为(276.00±57.70) m, (318.00±46.18) m, (435.12±57.36) m, 不同时间的数值比较, $F=326.408, P<0.05$;伸膝力量分别为(70.08±8.17) N, (52.40±6.67) N, (78.84±4.56) N, 不同时间的数值比较, $F=286.375, P<0.05$;屈膝力量分别为(44.88±7.53) N, (44.28±4.63) N, (47.04±4.77) N, 不同时间的数值比较, $F=3.620, P<0.05$;膝关节屈曲角度分别为(115.56±13.04)°, (113.16±8.84)°, (120.28±5.23)°, 不同时间的数值比较, $F=11.228, P<0.05$;膝关节伸直角度分别为(2.16±3.51)°, (-0.28±2.05)°, (-0.72±1.21)°, 不同时间的数值比较, $F=45.460, P<0.05$;VAS 分别为(7.52±1.26)分, (3.44±0.87)分, (1.76±0.60)分, 不同时间的数值比较, $F=723.110, P<0.05$;WOMAC 疼痛指数分别为(7.88±1.05)分, (3.60±0.65)分, (1.96±0.54)分, 不同时间的数值比较, $F=1 186.196, P<0.05$;WOMAC 僵硬指数分别为(3.00±0.50)分, (2.20±0.50)分, (1.68±0.56)分, 不同时间的数值比较, $F=177.944, P<0.05$;WOMAC 功能指数分别为(30.24±1.76)分, (26.16±2.08)分, (13.52±1.53)分, 不同时间的数值比较, $F=2 227.287, P<0.05$ 。结论:紧要康复路径安全有效,TKA 后接受紧要康复路径康复的患者在手术后头 12 个月膝关节功能明显改善。

【关键词】 术后加速康复; 关节成形术, 置换, 膝; 骨关节炎, 膝

中图分类号:R684

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2021.06.007

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Clinical results of critical rehabilitation pathway after total knee arthroplasty WEI Xiao-lin, ZHANG Zi-mao, SUN Hui-fang, ZHOU Xin, XIAO Na, GUO Qing, and WANG Yuan-yuan. Department of Rehabilitation, the Second Hospital of Beijing, Beijing 100031, China

ABSTRACT Objective: To investigate the clinical results of the application of critical rehabilitation pathway in the rehabilitation after total knee arthroplasty. **Methods:** From March 2015 to December 2019, 67 patients with total knee arthroplasty (TKA) were included. There were 49 females and 18 males, 42 cases on the left and 25 cases on the right, with an average age of 60 to 81 (70.72±5.92) years old. Critical rehabilitation paths included intensive strength and gait rehabilitation exercises. All patients were evaluated before operation and 3, 12 months after operation. The evaluation indexes included stair climbing test (SCT), six minute walk test (6MWT), quadriceps and hamstring strength, range of motion, visual pain scale (VAS), Western Ontario McMaster University Osteoarthritis score (WOMAC). **Results:** All the patients completed the entire pathway and the assessment. The results of pre-operative, 3 months after surgery and 12 months after surgery were as follows respectively. SCT-up: (16.32±3.58) s, (18.16±2.46) s, (11.00±1.29) s, $F=193.448, P<0.05$; SCT-down: (17.40±2.94) s, (18.96±2.61) s, (12.16±1.91) s, $F=208.028, P<0.05$; 6MWT: (276.00±57.70) m, (318.00±46.18) m, (435.12±57.36) m, $F=326.408, P<0.05$; Quadriceps strength: (70.08±8.17) N, (52.40±6.67) N, (78.84±4.56) N, $F=286.375, P<0.05$; Hamstring muscle strength: (44.88±7.53) N, (44.28±4.63) N, (47.04±4.77) N, $F=3.620, P<0.05$; Knee flexion angle: (115.56±13.04)°, (113.16±8.84)°, (120.28±5.23)°, $F=11.228, P<0.05$; Knee extension angle: (2.16±3.51)°, (-0.28±2.05)°, (-0.72±1.21)°, $F=45.460, P<0.05$; VAS 7.52±1.26, 3.44±0.87, 1.76±0.60, $F=723.110, P<0.05$; WOMAC pain index: 7.88±1.05, 3.60±0.65, 1.96±0.54, $F=1 186.196, P<0.05$; WOMAC stiff index: 3.00±0.50, 2.20±0.50, 1.68±0.56, $F=177.944, P<0.05$; WOMAC function index:

通讯作者:张自茂 E-mail:deyykfk@163.com

Corresponding author:ZHANG Zi-mao E-mail:deyykfk@163.com

30.24±1.76, 26.16±2.08, 13.52±1.53, $F=2\ 227.287, P<0.05$. **Conclusion:** Critical rehabilitation path is safe and effective. The knee function of patients who receive critical rehabilitation path after TKA is significantly improved in the first 12 months after operation

KEYWORDS Enhanced recovery after surgery; Arthroplasty, replacement, knee; Osteoarthritis, knee

膝关节骨关节炎行全膝关节置换术 (total knee arthroplasty, TKA) 在手术后确定适当的康复方案非常重要^[1]。患者在术后 2 周已基本能够完成日常生活^[2-6]。然而, 2 周以后患者在家如果不继续锻炼, 其膝关节功能可能退化, 并导致身体机能的减退, 比如股四头肌力量较弱、步行速度低、爬楼梯速度慢、膝关节弯曲和伸直障碍等^[7]。研究表明, 增强的术后延续康复训练计划可改善患者的身体表现, 巩固膝关节功能, 并降低重新入院的可能性^[8-10]。笔者在参考国外学者紧要康复路径 (critical rehabilitation pathway) 的基础上, 制定了适合本院的紧要康复路径和评估方法, 取得了较好的临床疗效。本研究的目的是评估 TKA 术后住院患者实施紧要康复路径训练后的临床结果。

1 资料与方法

1.1 病例选择

本研究回顾了本院自 2015 年 3 月至 2019 年 12 月的膝关节置换康复患者。纳入标准: (1) 因原发骨关节炎行初次双髌膝关节置换。(2) 男女不限。(3) 年龄 > 18 岁。排除标准: (1) 需要延缓术后康复训练者, 如植骨、韧带修复等, 严重骨质疏松等。(2) 术后感染、静脉血栓等并发症。(3) 精神异常不配合者。(4) 严重心肺功能不全。(5) 合并四肢其他骨关节病变或其他器官系统病变影响疗效评定者。最终纳入患者 67 例, 均因原发性重度膝关节骨关节炎而接受膝关节置换手术, 所有手术为初次双髌膝关节置换, 无髌骨置换。其中女 49 例, 男 18 例; 左侧 42 例, 右侧 25 例; 年龄 60~81 (70.72±5.92) 岁; 身体质量指数 22.76~30.24 (25.64±1.78) kg/m²。

1.2 紧要康复路径

本院制定的紧要康复路径如图 1 所示。所有膝关节置换患者入院后, 康复科医生即展开术前评估。术后前 2 周接受早期康复治疗, 逐渐恢复患者的膝关节活动度、肌力以及步态。手术后 2 周再次评估, 如果患者生命体征稳定, 无感染或血栓等并发症, 符合条件则纳入紧要康复路径, 开始进行密集的下肢康复训练计划, 包括强化的步态训练、抗阻训练和爬楼训练。每次 40 min, 每日 2 次, 每周 5 d, 为期 2 周。

1.2.1 渐进步态训练 康复师指导下, 用四脚助步器辅助, 患者从 50% 负重开始, 以 1 km/h 的速度行走, 负重和速度逐渐增加。当不再需要助步器时, 患者完全自由行走。每天康复师指导 2 次, 每次

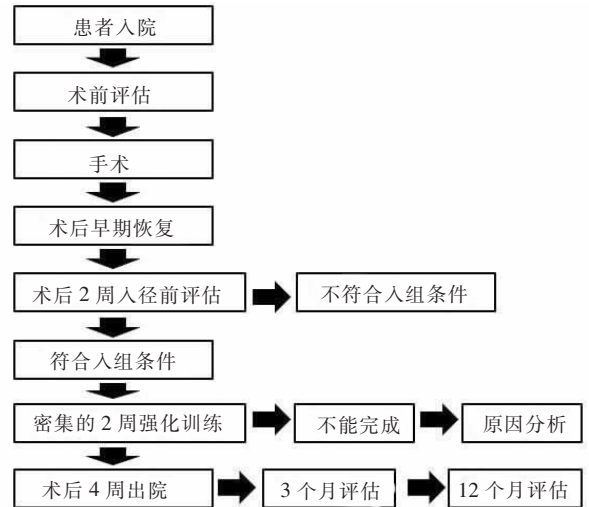


图 1 紧要康复路径

Fig.1 Pathway for rehabilitation

10 min。行走中康复师要逐渐让患者纠正错误姿势, 恢复正常步态。

1.2.2 股四头肌抗阻练习 使用沙袋辅助渐进抗阻练习, 患者取坐位, 沙袋绑于踝关节, 膝关节由屈曲逐渐伸直。沙袋重量从 1 kg 开始, 逐渐增加到 5 kg。每天康复师指导 2 次, 每次 10 min。

1.2.3 腘绳肌抗阻练习 使用沙袋辅助渐进抗阻练习, 患者取俯卧位, 沙袋绑于踝关节, 膝关节由伸直逐渐屈曲到 90°。沙袋重量从 1 kg 开始, 逐渐增加到 5 kg。每天康复师指导 2 次, 每次 10 min。

1.2.4 爬楼训练 康复师指导下, 手扶栏杆, 用患肢发力, 每次上 1 步, 健侧跟上。下楼时则患肢支撑, 先下健侧, 患侧再跟上。逐渐过渡到不用扶栏杆上下楼, 再逐渐过渡到双下肢交替的正常上下楼步态。每天康复师指导 2 次, 每次 10 min。

1.3 观察项目与方法

所有患者在术前接受 1 次全面评估。经过紧要康复路径康复后, 分别在术后 3、12 个月再次进行评估。所有测试项目在 1 d 内完成, 但是各个体能测试项目之间有 40 min 以上的时间间隔, 给予患者足够的休息时间。所有的体能测试和问卷由 1 名康复医师和 1 名治疗师共同完成。

1.3.1 楼梯攀爬试验 楼梯攀爬试验 (stair climbing test, SCT) 用于评估下肢功能。在测试中, 测量爬上楼梯和爬下楼梯 (12 步, 每一步高 17 cm, 宽 25 cm) 分别所用的时间^[11]。

1.3.2 六分钟步行测试 六分钟步行测试 (six-minute walk test, 6MWT)用于评估整体运动能力和抗疲劳能力。患者在病房走廊沿着 50 m 标线折返行走 6 min,测量患者所走的距离(m)^[12]。

1.3.3 膝关节伸屈力量测试 用于测量患者股四头肌和腓绳肌的力量。采用电子测力器测量。患者取坐位,膝关节屈曲 90°,分别用最大力量伸膝和屈膝,测量患者最大伸膝肌力和屈膝肌力(N)。

1.3.4 膝关节活动度的测量 使用标准长臂(500 mm)电子角度尺测量膝关节活动度。患者处于仰卧位置时,膝关节弯曲,测量膝关节最大活动弯曲的值。测量膝关节伸直角度时,患者的脚跟部放置在约 10 cm 的垫子上,使膝关节悬空。

1.3.5 视觉疼痛模拟评分(visual analogue scale, VAS) 在患者休息时使用 VAS 评估患者膝关节疼痛程度。VAS 评分从 0(无疼痛)到 10(最严重疼痛)^[13]。

1.3.6 骨关节炎评分 采用西安大略麦克马斯特大学骨关节炎评分(Western Ontario McMaster University Osteoarthritis, WOMAC)WOMAC 评分问卷,包括疼痛、僵硬和功能的问题,用于综合评价患者的主观感受和身体机能。

1.4 统计学处理

所有统计分析使用 SPSS 19.0 统计包进行。定量资料以均数±标准差表示。患者康复前后的各项指标数据采用重复测量的方差分析进行比较。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

纳入的 67 例患者均顺利通过训练完成整个路径,无中途退出者。各项指标评测结果见表 1,术后的 SCT 上楼和下楼时间、6MWT 行走距离、伸膝力量、屈膝力量、膝关节屈曲角度、膝关节伸直角度、

VAS、WOMAC 疼痛指数、WOMAC 僵硬指数、WOMAC 功能指数均较术前改善。

3 讨论

术后 2~4 周,患者已经从手术的创伤中恢复过来,这时是膝关节运动功能康复的关键时期,国外学者将这段时间的康复称为 critical time,这段时间的康复路径称为紧要康复路径(critical rehabilitation pathway)。这段时期的康复对于恢复以及巩固膝关节运动功能至关重要。

本研究结合本院的实际情况,开发出适合本地的紧要康复路径。其他有条件的机构可以用空气阻力机等先进仪器辅助康复,而我院则采用沙袋和橡胶阻力绳等辅助康复。与其他紧要康复路径方案相比,我院的紧要康复路径在手术后第 2 周开始,并经过 2 周的集中强化训练,在开始时间和集中度方面实现早期强化康复。此外,此路径并不依赖于任何先进的仪器设备,只要有经过培训的医师或康复技师即可实施,适合推广,特别是适合基层设备条件不足的医院开展。结果表明,在 TKA 后 3、12 个月,患者的身体功能、疼痛和生活质量都有了显著改善,而且没有出现反弹等情况。

在疗效方面,许多研究报道了 TKA 后康复的结果,以及康复方案的好处和缺点。根据研究发现,TKA 术后采用紧要康复路径可缩短患者重返运动的时间,同时不增加临床并发症^[14-15]。此外,另一项研究对 16 例单侧 TKA 患者进行了跟踪,康复计划包括承重和非承重练习(如四头肌收缩、直腿抬高、髌关节外展和腓绳肌的抗阻收缩),和笔者的紧要康复路径类似。这些患者在 12 周内接受了 25 次早期和高度密集的康复治疗,患者 TKA 后 3.5、6.5、12 周在 SCT、6MWT 评分方面都得到了明显改善^[16]。

相比于强化康复,普通的传统康复疗效相对较

表 1 膝关节置换后接受康复训练的 67 例患者术前与术后不同时间各观察指标比较($\bar{x}\pm s$)
Tab.1 Data of measurements and their difference after total knee arthroplasty($\bar{x}\pm s$)

项目	术前	术后 3 个月	术后 12 个月	F 值	P 值
SCT 上楼(s)	16.32±3.58	18.16±2.46	11.00±1.29	193.448	0.000
SCT 下楼(s)	17.40±2.94	18.96±2.61	12.16±1.91	208.028	0.000
6MWT(m)	276.00±57.70	318.00±46.18	435.12±57.36	326.408	0.000
伸膝力量(N)	70.08±8.17	52.40±6.67	78.84±4.56	286.375	0.000
屈膝力量(N)	44.88±7.53	44.28±4.63	47.04±4.77	3.620	0.044
膝关节屈曲角度(°)	115.56±13.04	113.16±8.84	120.28±5.23	11.228	0.000
膝关节伸直角度(°)	2.16±3.51	-0.28±2.05	-0.72±1.21	45.460	0.000
VAS(分)	7.52±1.26	3.44±0.87	1.76±0.60	723.110	0.000
WOMAC 疼痛指数(分)	7.88±1.05	3.60±0.65	1.96±0.54	1 186.196	0.000
WOMAC 僵硬指数(分)	3.00±0.50	2.20±0.50	1.68±0.56	177.944	0.000
WOMAC 功能指数(分)	30.24±1.76	26.16±2.08	13.52±1.53	2 227.287	0.000

差,如 Buhagiar 等^[17]对 165 例单侧 TKA 患者进行了一项随机对照试验,对比了住院的集中强化康复(每天 2 次,连续 10 d)和家庭康复的结果,两组患者在 TKA 后 26 周的活动能力较术前改善不明显。一项研究报告了 24 例在 TKA 后接受常规康复方案,直到 TKA 后 12 个月其步态速度仍很缓慢,并且在 6 个月后才基本恢复到术前的状态^[18]。笔者的观察数据显示,经过紧要康复路径后,TKA 后患者的步态速度在术后 12 个月内持续改善,这些改善都归功于术后紧要康复路径中的密集强化康复程序。Moffet 等^[19]发现,与 TKA 的传统康复方案相比,采用强化功能康复的患者恢复速度更快,并且在日常活动时很少发生疼痛和僵硬。

本研究也有一些局限性。首先,本研究为回顾性队列研究,未设对照组,未与没有接受早期紧要康复的患者对比,以后需要进行更多的研究。其次,本研究可能存在选择偏倚,因为只有术后早期身体恢复较好的患者才被包括在内。因此,需要前瞻性随机对照试验研究才能更充分证实该路径的疗效。另外,患者从手术开始到紧要康复路径结束,共 4 周时间,住院时间较长,实际操作中需要和患者充分沟通,能够理解和配合的患者才纳入研究。

综上所述,TKA 术后患者早期经过紧要康复路径进行膝关节功能强化康复后,膝关节功能能够早期恢复,尽早恢复正常生活,并且疗效巩固不易反弹。该路径操作简单易行,易于执行。

参考文献

- [1] 杨自权. 膝关节置换的研究现状[J]. 中国骨伤, 2020, 33(1): 1-4.
YANG ZQ. Research status of knee joint replacement[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2020, 33(1): 1-4. Chinese.
- [2] 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.
- [3] Frassanito L, Vergari A, Nestorini R, et al. Enhanced recovery after surgery (ERAS) in hip and knee replacement surgery: description of a multidisciplinary program to improve management of the patients undergoing major orthopedic surgery[J]. Musculoskelet Surg, 2020, 104(1): 87-92.
- [4] Kumar L, Kumar AH, Grant SA, et al. Updates in enhanced recovery pathways for total knee arthroplasty[J]. Anesthesiol Clin, 2018, 36(3): 375-386.
- [5] Li J, Zhu H, Liao R. Enhanced recovery after surgery (ERAS) pathway for primary hip and knee arthroplasty: study protocol for a randomized controlled trial[J]. Trials, 2019, 20(1): 599.
- [6] 潘定权, 陈玲丽, 孙飏, 等. 氨甲环酸联合屈髋屈膝对单侧全膝关节置换围手术期出血的影响[J]. 中国骨伤, 2019, 32(8): 759-764.
PAN DQ, CHEN LL, SUN B, et al. Effect of tranexamic acid combined flexion position of hip and knee on perioperative bleeding following unilateral total knee arthroplasty[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2019, 32(8): 759-764. Chinese with abstract in English.
- [7] Gunaratne R, Pratt DN, Banda J, et al. Patient dissatisfaction following total knee arthroplasty: a systematic review of the literature[J]. J Arthroplasty, 2017, 32(12): 3854-3860.
- [8] van der Sluis G, Goldbohm RA, Elings JE, et al. Pre-operative functional mobility as an independent determinant of inpatient functional recovery after total knee arthroplasty during three periods that coincided with changes in clinical pathways[J]. Bone Joint J, 2017, 99-B(2): 211-217.
- [9] Mears SC, Edwards PK, Barnes CL. How to decrease length of hospital stay after total knee replacement[J]. J Surg Orthop Adv, 2016, 25(1): 2-7.
- [10] Berg U, Berg M, Rolfson O, et al. Fast-track program of elective joint replacement in hip and knee - patients' experiences of the clinical pathway and care process[J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1): 186.
- [11] Kim MH, Cho YS, Uhm WS, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Korean version of the EQ-5D in patients with rheumatic diseases[J]. Qual Life Res, 2005, 14(5): 1401-1406.
- [12] Benedetti MG, Sarti D, Stagni SB, et al. Setting, clinical pathways, fast-track and rehabilitation following primary knee arthroplasty: a literature review[J]. Open Rehabil J, 2015, 8: 17-24.
- [13] Brown K, Kachelman J, Topp R, et al. Predictors of functional task performance among patients scheduled for total knee arthroplasty[J]. J Strength Cond Res, 2009, 23: 436-443.
- [14] Foni NO, Costa LAV, Páíão ID, et al. Clinical pathway improves medical practice in total knee arthroplasty[J]. PLoS One, 2020, 15(5): e0232881.
- [15] Iwata A, Sano Y, Wanaka H, et al. Different improvement trends in gait function and quadriceps strength early after total knee arthroplasty[J]. J Phys Ther Sci, 2019, 31: 57-62.
- [16] Bade MJ, Stevens-Lapsley JE. Early high-intensity rehabilitation following total knee arthroplasty improves outcomes[J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2011, 41: 932-941.
- [17] Buhagiar MA, Naylor JM, Harris IA, et al. Effect of inpatient rehabilitation vs a monitored home-based program on mobility in patients with total knee arthroplasty: the HIHO randomized clinical trial[J]. JAMA, 2017, 317: 1037-1046.
- [18] Valtonen AM, Poyhonen T, Manninen M, et al. Knee extensor and flexor muscle power explains stair ascension time in patients with unilateral late-stage knee osteoarthritis: a cross-sectional study[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2015, 96: 253-259.
- [19] Moffet H, Collet JP, Shapiro SH, et al. Effectiveness of intensive rehabilitation on functional ability and quality of life after first total knee arthroplasty: a single-blind randomized controlled trial[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2004, 85: 546-556.

(收稿日期: 2021-01-13 本文编辑: 连智华)