

· 临床研究 ·

早期系统化康复训练对全膝关节置换术后出血量和出院功能转归的影响

张阳 吴鸣 赵婧 崔俊才 倪朝民

中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)康复医学科,合肥 230001

通信作者:吴鸣,Email:ahslywm@163.com

【摘要】 目的 观察全膝关节置换术(TKA)早期系统化康复训练对术后出血量和出院功能转归的影响,评价早期系统化康复在初次单侧 TKA 术后应用的安全性和有效性。**方法** 将符合纳入标准的 TKA 患者 103 例根据康复意愿,分为试验组 54 例,对照组 49 例。对照组接受骨科术后常规康复治疗,试验组接受早期系统化康复治疗。于术前、术后第 1 天、术后第 2 天、术后第 3 天和出院当天比较 2 组患者术后失血量和平均住院时间,同时分别采用主动关节活动度(AROM)、视觉模拟量表(VAS)、肢体围度、“起立-行走”计时测试(TUGT)对 2 组患者的关节功能、疼痛程度、肿胀程度和步行能力进行评估。**结果** 术后,试验组的出血总量、引流量、显性出血量、隐性出血量、高隐性出血例数和低隐性出血例数与对照组相比,差异均无统计学意义($P>0.05$)。术后第 1、2、3 天及出院当天试验组术侧膝关节的 AROM、TUGT 明显优于对照组同时时间点,差异均有统计学意义($P<0.05$)。出院当天,试验组的 VAS 评分为(3.06 ± 0.94)分,与对照组(3.73 ± 1.36)分相比,差异有统计学意义($P<0.05$);试验组术后平均住院时间为(4.93 ± 1.23)d,显著少于对照组的(7.43 ± 1.29)d,差异有统计学意义($P<0.01$)。**结论** 早期系统康复干预不会增加 TKA 术后的出血量,但可明显促进功能的恢复,缩短住院时间。

【关键词】 早期康复; 全膝关节置换术; 失血量; 功能转归**基金项目:**安徽省公益性研究计划项目(1704f0804005)**Funding:** The Public Welfare Research Linkage Project of Anhui Province (1704f0804005)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.08.015

全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)是一种越来越常见的骨科手术,用于缓解与终末期退行性关节病相关的疼痛和功能障碍,但仍有高达 15~20% 的患者对术后功能不满意,通常需要康复来增强功能结果和整体恢复^[1-2]。TKA 术后早期康复是恢复患者独立性工作和娱乐活动的关键,也是预防并发症的重要措施^[3]。

TKA 术后贫血是常见的并发症,大量出血不但会增加异体输血的风险,而且会影响术后功能^[4-5]。目前除了通过临床手段处理可以降低出血量如止血带时间,氨甲环酸使用和手术技术提高等,围手术期进行规范化的康复也会降低出血量和加速功能恢复,被认为是一种经济、有效和安全的方法^[6-8]。然而,TKA 围手术期进行康复,国内外尚无一致或广泛实施的指导方针^[9],且对出血量的影响研究也较少。

本研究采用的早期系统化康复方案是多学科康复模式的一种体现^[10]。我们前期研究发现早期系统化康复训练可以改善 TKA 术后患者膝关节功能,缩短平均住院日^[11],但有关该方案的安全性尤其在术后出血量和出血风险方面,尚未深入研究。本研究旨在探讨 TKA 早期系统化康复训练对术后出血量和出院功能转归的影响,评价其安全性和有效性,以便在临床推广。

对象与方法

一、一般资料

纳入标准:①符合膝关节骨性关节炎、类风湿性关节炎、创伤性关节炎诊断标准^[12]和 TKA 手术的临床指征;②单侧、初次

骨水泥人工全膝关节置换患者;③患者手术均由同组医生完成,术后对患者进行全面的 X 线检查或 CT 检查,观察到假体的安置较理想;④患者术前未伴有严重的内科病变,未患神经官能症,可以积极参与术后的功能训练;⑤年龄 45~85 岁;⑥取得患者及其家属的知情同意,遵循自愿原则,并签署知情同意书。

排除标准:①氨甲环酸过敏;②术前用华法林、肝素或雌激素治疗;③髋关节和踝关节严重畸形;④有高凝、血友病、深静脉血栓形成、肺栓塞病史;⑤出血障碍、骨髓血小板障碍;⑥痴呆、严重的认知和精神障碍,伴有器质性脑疾病;无法完成既定的康复计划。

经中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)伦理委员会批准(2017-0033),本研究选取 2017 年 8 月至 2017 年 10 月中国科学技术大学附属第一医院骨科关节中心行首次单侧 TKA 手术且符合上述标准的患者 103 例,根据患者康复意愿分为试验组 54 例和对照组 49 例。2 组患者在性别、平均年龄、平均病程、患侧、平均手术时间、平均止血带时间、平均体重指数等一般资料经统计学分析,差异均无统计学意义($P>0.05$),详见表 1。

二、治疗方法

2 组患者的手术均由同一组医师团队以标准方式进行,采用膝关节前正中切口、标准髌旁内侧入路和测量切除技术。所有患者均使用止血带,在切口前充气,植入假体后放气。2 组患者均给予 1 g 氨甲环酸加 20 ml 生理盐水植入假体后冲洗伤口,术中关节周围局部注射镇痛混合剂(吗啡 2 mg,罗哌卡因

表 1 2 组患者一般资料

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	平均病程 (年, $\bar{x}\pm s$)	患侧(例)		平均手术时间 (min, $\bar{x}\pm s$)	平均止血带 时间(min, $\bar{x}\pm s$)	平均 BMI (kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)
		男	女			左	右			
试验组	54	12	42	67.59±6.28	7.28±4.36	30	24	87.89±6.86	75.02±6.60	24.71±3.78
对照组	49	17	32	65.43±9.20	6.76±5.01	26	23	89.31±9.26	74.96±10.36	25.71±3.17

75 mg, 氟比洛芬酯 50 mg, 肾上腺素 1/3 mg, 庆大霉素 16×104 UI) 止痛。植入后稳定骨水泥假体(德国 Link-Gemini), 手术中进行了髌骨表面修复而非髌骨置换, 术后均未进行输血。2 组患者术后 48 h 均给予镇痛泵, 之后继续使用非甾体抗炎药镇痛, 术后 12 h 开始口服利伐沙班, 每日 10 ml。对照组患者根据患者主观意见接受个体化护理, 并于术后第二天开始常规康复治疗(步行训练、膝关节被动活动、肌力训练、呼吸训练), 每日 1 次, 每次共 60 min, 直至出院; 试验组患者则于手术前、后均接受早期系统化康复治疗, 直至出院(具体方案如下)。

早期系统化康复治疗方案包括术前康复准备方案和术后康复治疗方案。

1. 术前康复准备方案: ①康复医师、康复治疗师、骨科医师共同参与患者术前查房和讨论, 进行术前评定; ②术前康复宣教, 使患者及家属对手术和术后相关并发症、康复训练有初步的了解, 增强患者的自信心, 康复治疗师指导患者术前进行踝泵运动训练, 股四头肌、腘绳肌、臀肌等长收缩训练, 直腿抬高运动训练, 体位转移训练, 心肺功能锻炼等, 同时指导其正确使用助行器或拐杖; ③术前骨科常规治疗和护理。

2. 术后康复训练方案: ①手术当天, 患者返回病房后即介入康复, 踝泵运动每小时 100 次, 向心性手法按摩每小时按摩 10 min, 有效咳嗽每小时 5 次。②术后第 1 天, 继续手术当天的训练, 增加冷敷, 每日 3 次, 每次 20 min; 等长肌力训练, 每日 3 次, 每次 10 组, 每组完成时间 10 s; 床上被动伸膝, 每日 2 次, 每次 10 min; 直腿抬高训练, 每日 3 次, 每次 10 组, 每组完成时间 10 s; 床边被动屈膝, 每日 2 次, 每次 5 min; 站立训练和助行器辅助步行训练, 每日训练 2 次。③术后第 2 天, 继续之前的训练, 增加椅子坐位屈膝活动训练, 每次 2 次, 每次 5 min。④术后第 3 天至出院, 继续上述训练, 逐渐增加步行距离和关节活动范围, 并增加股四头肌抗阻训练, 每日 3 次, 每次 10 个; 上下楼梯训练, 每日 2 次, 每次 5 min。⑤出院指导, 要求患者合理饮食, 保持理想体重, 适量运动, 避免劳累; 避免爬山, 出院后一个月继续上述训练, 并逐渐增加训练强度。

三、评定指标

于术前、术后第 1 天、术后第 2 天、术后第 3 天和出院当天分别由经专业培训的康复评定师对 2 组患者进行疗效评定, 具体评定内容如下。

1. 主要疗效评价指标: ①总出血量——使用改良 Gross 公式计算^[12]; ②术中出血量——吸引器瓶中血量(瓶中液体量-冲洗液量)+术中纱布增加的净重, 术后使用天秤称量纱布并计算其增加的净重; ③显性出血量——通过术中出血量加上引流流量计算; ④隐性出血量——通过总出血量减去显性出血量; ⑤高隐性出血量由隐性出血量≥480 ml 计算^[5], 低隐性出血量由隐性出血量<480 ml 计算^[5]; ⑥术后引流流量。

2. 次要疗效评价指标: ①评估患者的膝关节主动活动范围(active range of motion, AROM); ②采用视觉模拟量表(visual analogue score, VAS)评估患者的疼痛程度; ③记录患者的下肢周长(测量距离髌骨 10 cm 的大腿和小腿的周长); ④采用“起立-行走”计时测试(timed up and go test, TUGT)评估步行能力^[13]; ⑤记录患者术后的平均住院时间。

3. 出院标准: ①实现安全转移的能力、床上活动性和至少 30 m 的行走能力, 包括走楼梯的能力; ②切口处的最小排水量; ③能够对手术腿进行无需辅助的直腿抬高; ④有规律的饮食习惯, 无恶心、呕吐; ⑤可实现手术膝关节至少 80°主动屈膝活动范围。

四、统计分析

采用 SPSS 21.0 版软件进行数据分析。所有计量资料采用($\bar{x}\pm s$)表示。组间均数比较符合正态分布采用两独立样本 *t* 检验, 不符合正态分布或方差不齐的组间比较, 采用非参数检验。计数资料采用 χ^2 检验。*P*<0.05 表示差异有统计学意义。

结 果

治疗后, 试验组出血总量、引流量、显性出血量、隐性出血量、高隐性出血例数和低隐性出血例数与对照组比较, 差异均无统计学意义(*P*>0.05)。治疗前, 2 组患者术侧膝关节 AROM、VAS 评分、TUGT 测试组间比较, 差异均无统计学意义(*P*>0.05); 治疗第 1、2、3 天后以及出院当天, 试验组术侧膝关节 AROM、TUGT 测试与对照组同时间点比较, 差异均有统计学意义(*P*<0.05), 而 2 组患者术侧的大腿围度和小腿围度与组内健侧比较, 差异均无统计学意义(*P*>0.05)。出院当天, 试验组 VAS 评分与对照组同时间点比较, 差异有统计学意义(*P*<0.05)。试验组术后平均住院时间为(4.93±1.23) d, 与对照组比较, 差异有统计学意义(*P*<0.01), 具体数据见表 2~表 4。

表 2 2 组患者失血量情况比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	术中出血量 (ml)	引流量 (ml)	理论出血总量 (ml)	显性出血量 (ml)	隐性出血量 (ml)	高隐性 出血(例)	低隐性 出血(例)
对照组	49	15.10±18.72	225.76±120.04	796.04±388.97	240.01±123.91	555.18±376.61	22	24
试验组	54	14.63±20.80	239.72±146.09	848.19±361.83	254.35±158.36	593.84±349.27	26	25

注: 2 组间各项数据比较, *P*>0.05

表 3 2 组患者各时间点膝关节 AROM、VAS 评分和 TUGT 比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	AROM(°)	VAS 评分(分)	TUGT(s)
对照组				
术前	49	99.31±24.18	5.27±1.22	42.35±47.26
术后第 1 天	49	59.02±20.73	4.96±1.58	130.06±57.13
术后第 2 天	49	67.56±18.28	4.65±1.35	107.76±44.98
术后第 3 天	49	74.63±16.61	4.24±1.48	94.89±33.90
出院当天		82.00±14.70	3.73±1.36	76.96±24.33
试验组				
术前	54	101.87±22.32	5.22±1.30	34.54±28.18
术后第 1 天	54	77.69±16.88 ^a	4.76±1.29	118.48±78.83 ^a
术后第 2 天	54	88.46±15.11 ^a	3.96±1.30 ^a	84.28±37.57 ^a
术后第 3 天	54	95.24±12.07 ^a	3.50±1.18 ^a	73.20±35.50 ^a
出院当天	54	99.39±11.61 ^a	3.06±0.94 ^a	61.73±25.94 ^a

注:与对照组同时时间点比较,^a $P<0.05$

讨 论

本研究结果显示,早期系统康复干预并未增加术后出血量,但改善了功能活动,缩短了住院时间。既往研究表面,大量出血会严重影响 TKA 术后功能的恢复,尤其是功能性关节活动范围,这是决定 TKA 成功的一个重要因素^[14],而本研究中试验组相较于对照组,并未增加出血总量、隐性出血量和显性出血量,但关节活动范围和步行能力却明显改善,疼痛程度降低,平均住院时间缩短。该结果提示,早期系统化康复训练在不增加临床出血风险情况下,可加速 TKA 术后功能的恢复。

早期系统化的康复训练方案,是基于多学科康复和快速康复理念设计的,在围手术期进行多学科康复或者快速康复一种治疗方案^[15]。最近的荟萃分析发现,在 TKA 术后早期膝关节处于屈曲位,可以减少出血量^[7]。此种方案与本研究中术后即进行膝关节屈曲训练相似,但也有研究认为,术后即刻进行被动活动训练会影响血液凝固,建议术后 48 h 进行被动活动训练,48 h 内进行加压绷带固定^[16]。但本研究采取的是早期系统化康训练,除了早期进行膝关节屈曲训练,还采取踝泵和冷敷等手段,其目的防止膝关节屈曲训练时会引起的局部张力增加,会阻

碍远端肢体的动脉供血,增加患者的痛苦和下肢深静脉血栓^[5]。

良好的关节活动度对优化结果至关重要,微小的改变对功能能力有显著的影响。临床上,出血对功能性关节活动度的影响是评价全膝关节置换术的成功率一个重要因素^[14]。而本研究结果发现,从术后第 1、2、3 天及出院当天试验组手术侧关节活动度明显优于对照组,这与本课题组术后即进行系统化的主被动屈伸训练密切相关,因此认为,早期系统化训练在不增加出血量的情况下,可提高关节早期活动度。

TKA 术后下肢肿胀的发生率可以高达 70%^[17],肢体肿胀一方面可能会导致下肢深静脉血栓的发生,增加伤口感染,另一方面可能会影响功能恢复,延长住院时间。而总出血量中约占 50%的隐形出血过多,会引起膝关节肿胀,妨碍早期康复^[18]。本研究结果发现,无论试验组还是对照组,术后均未出现明显的肢体肿胀,说明早期系统化康复训练提倡早下床,早活动并没有增加肢体肿胀,这可能与本课题组在进行康复训练时强调每小时管理,即每个小时进行踝泵训练、冷敷、抬高患肢等措施有关,而对照组虽未进行系统化的术后管理来预防肢体肿胀,但由于进行了术前的宣教和常规护理,这些措施也可能降低下肢的肢体肿胀。

国外有研究表明,TKA 术后的患者中有 15%~20%对治疗效果并不满意,主要原因是疼痛^[1]。因而,镇痛管理对于关节功能的加速恢复尤为重要。而本研究运动时疼痛 VAS 评分较对照组降低,一方面可能是对照组术后康复训练缺乏系统化的管理,另一方面可能是术后围手术期给予康复干预累及到一定程度的正向作用,但缺乏中长期的随访调查,有待进一步的研究。

关节置换术后的步行能力评估提供了有关恢复过程的关键信息,因为行走与一种积极独立的生活方式有关,也是患者具备出院条件的重要指标,是大多数膝关节评分系统中的一个重要组成部分^[19]。本研究结果发现,从术后到出院当天,试验组术后 TUGT 评测都优于对照组,可能与本课题组提倡术后早期关节活动度和步行功能训练有关,且本课题组也严格控制了单次步行的时间,旨在预防步行时间或距离过长引起肢体肿胀。

表 4 2 组患者各时间点术侧与健侧的大腿围度和小腿围度比较(cm, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	大腿围度		小腿围度	
		术侧	健侧	术侧	健侧
对照组					
术前	49	48.06±4.55	48.08±3.99	31.74±3.45	32.00±3.51
术后第 1 天	49	49.76±5.09	48.94±3.94	33.29±2.29	32.83±3.16
术后第 2 天	49	49.53±4.68	48.45±5.81	32.79±3.40	32.72±3.43
术后第 3 天	49	49.72±5.05	49.02±6.09	33.15±3.25	32.96±3.38
出院当天		49.26±4.72	47.98±5.55	32.95±3.15	32.71±3.10
试验组					
术前	54	47.28±5.06	47.79±5.12	31.75±3.54 ^a	31.84±3.28
术后第 1 天	54	48.94±4.80	48.20±5.69	32.31±3.50	32.42±3.76
术后第 2 天	54	48.49±4.93	48.58±5.77	32.25±5.62	32.99±3.69
术后第 3 天	54	48.38±4.66	48.45±5.60	32.65±3.56	32.92±3.78
出院当天	54	48.22±4.68	48.37±5.82	32.47±3.45	32.60±3.63

注:术侧大腿围度与组内健侧比较,^a $P>0.05$

综上所述,早期系统化训练没有增加 TKA 术后出血量,且可有效地促进 TKA 早期功能的恢复和缩短平均住院时间。由于本研究在随访,样本量方面存在局限性,因此,需要本课题组后续研究来进一步证明,从而提供更科学和可靠的信息,以便在临床推广。

参 考 文 献

- [1] Rutherford RW, Jennings JM, Levy DL, et al. Revision total knee arthroplasty for arthrofibrosis[J]. J Arthroplast, 2018, 33(7S): S177-S181. DOI: 10.1016/j.arth.2018.03.037.
- [2] Henderson KG, Wallis JA, Snowden DA. Active physiotherapy interventions following total knee arthroplasty in the hospital and inpatient rehabilitation settings: a systematic review and meta-analysis[J]. Physiotherapy, 2018, 104(1): 25-35. DOI: 10.1016/j.physio.2017.01.002.
- [3] Chen M, Li P, Lin F. Influence of structured telephone follow-up on patient compliance with rehabilitation after total knee arthroplasty[J]. Patient Prefer Adherence, 2016, 10(3): 257-264. DOI: 10.2147/PPA.S102156.
- [4] Maratt JD, Lee YY, Lyman S. Predictors of satisfaction following total knee arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2015, 30(7): 1142-1145. DOI: 10.1016/j.arth.2015.01.039.
- [5] 李锐博,尹诗九,钟航,等.静脉联合关节腔内注射氨甲环酸后引流管夹闭时间对人工全膝关节置换术后失血量的影响及安全性评价[J].中国修复重建外科志, 2017, 31(4): 417-421. DOI: 10.7507/1002-1892.201610129.
- [6] Huang Z, Xie X, Li L, et al. Intravenous and topical tranexamic acid alone are superior to tourniquet use for primary total knee arthroplasty: a prospective, randomized controlled trial[J]. J Bone Joint Surg Am, 2017, 99(24): 2053-2061. DOI: 10.2106/JBJS.16.01525.
- [7] Wu Y, Yang T, Zeng Y, et al. Effect of different postoperative limb positions on blood loss and range of motion in total knee arthroplasty: an updated meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Int J Surg, 2017, 37: 15-23. DOI: 10.1016/j.ijsu.2016.11.135.
- [8] Themistoklis T, Theodosia V, Konstantinos K, et al. Perioperative blood management strategies for patients undergoing total knee replacement: where do we stand now? [J]. World J Orthop, 2017, 8(6): 441-454. DOI: 10.5312/wjo.v8.i6.441.
- [9] Mistry JB, Elmallah RD, Bhav A, et al. Rehabilitative guidelines after total knee arthroplasty: a review[J]. J Knee Surg, 2016, 29(3): 201-217. DOI: 10.1055/s-0036-1579670.
- [10] Kauppila AM, Kyllönen E, Ohtonen P, et al. Multidisciplinary rehabilitation after primary total knee arthroplasty: a randomized controlled study of its effects on functional capacity and quality of life[J]. Clin Rehabil, 2010, 24(5): 398-411. DOI: 10.1177/0269215509346089.
- [11] 崔俊才,吴鸣,倪朝民,等.骨科康复一体化模式在全膝关节置换术超早期康复中的应用[J].中国临床保健杂志, 2018, 21(3): 364-369. DOI: 10.3969/J.issn.1672-6790.2018.03.021.
- [12] 中华医学会骨科学分会.骨关节炎诊治指南(2007年版)[J].中华骨科杂志, 2007, 27(10): 793-796. DOI: 10.3760/j.issn:0253-2352.2007.10.016.
- [13] Yuksel E, Kalkan S, Cekmece S, et al. Assessing minimal detectable changes and test-retest reliability of the timed up and go test and the 2-minute walk test in patients with total knee arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2017, 32(2): 426-430. DOI: 10.1016/j.arth.2016.07.031.
- [14] Li B, Wang G, Wang YB, et al. Effect of two limb positions on venous hemodynamics and hidden blood loss following total knee arthroplasty[J]. J Knee Surg, 2017, 30(1): 70-74. DOI: 10.1055/s-0036-1579787.
- [15] Quack V, Ippendorf AV, Betsch M, et al. Multidisciplinary rehabilitation and fast-track rehabilitation after knee replacement: faster, better, cheaper? A survey and systematic review of literature[J]. Rehabilitation (Stuttg), 2015, 54(4): 245-51. DOI: 10.1055/s-0035-1555887.
- [16] Charalambides C, Beer M, Melhuish J, et al. Bandaging technique after knee replacement[J]. Acta Orthop, 2005, 76(1): 89-94. DOI: 10.1080/00016470510030382.
- [17] Ni SH, Jiang WT, Guo L, et al. Cryotherapy on postoperative rehabilitation of joint arthroplasty[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2015, 23(11): 3354-61. DOI: 10.1007/s00167-014-3135-x.
- [18] Pi H, Ku H, Zhao T, et al. Influence of ankle active dorsiflexion movement guided by inspiration on the venous return from the lower limbs[J]. J Nurs Res, 2018, 26(2): 123-129. DOI: 10.1097/jnr.0000000000000214.
- [19] Serrano Mateo L, Goudarz Mehdikhani K, Cáceres L, et al. Topical tranexamic acid may improve early functional outcomes of primary total knee arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2016, 31(7): 1449-1452. DOI: 10.1016/j.arth.2016.01.009.

(修回日期:2020-07-30)

(本文编辑:阮仕衡)