

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

崔俊才^a, 吴鸣^a, 倪朝民^a, 尚希福^b, 张阳^a

[中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院), ^a 康复医学科, ^b 骨科, 合肥 230001]

[摘要] **目的** 探讨骨科康复一体化模式在全膝关节置换(TKA)术超早期康复中的应用效果。**方法** 选取首次单膝 TKA 手术的 100 例患者。按照随机数字表法分为治疗组 50 例, 对照组 50 例。治疗组给予骨科术后常规治疗和超早期系统化康复治疗(术前康复宣教、术后系统化康复治疗及每小时康复管理等综合康复措施)。对照组仅接受骨科术后常规治疗, 分别比较术后第 1~3 天及出院当天两组手术侧膝关节主动屈曲、伸直和关节活动度, 静息痛和运动痛, 大腿围和小腿围以及术后引流量的情况。**结果** 术前两组间手术侧膝关节主动屈曲、伸直和关节活动度差异无统计学意义($P>0.05$), 术后第 1~3 天及出院当天治疗组手术侧膝关节主动屈曲和关节活动度明显优于对照组, 差异有统计学意义($P<0.01$), 出院当天治疗组手术侧膝关节主动伸直明显优于对照组, 差异有统计学意义($P<0.01$); 术前、术后第 1~2 天两组间静息痛和运动痛改善程度比较, 差异无统计学意义($P>0.05$); 术后第 3 天及出院当天治疗组运动痛改善程度明显优于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$); 术前、术后 1~3 天及出院当天两组大腿围和小腿围组内健侧和患侧比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。术后第 1 天, 治疗组引流量明显少于对照组, 差异有统计学意义($P<0.01$)。**结论** 骨科康复一体化模式可显著改善 TKA 术后患者膝关节功能。

[关键词] 关节成形术, 置换, 膝; 康复; 早期医疗干预

中图分类号: R684 文献标识码: A DOI: 10.3969/J.issn.1672-6790.2018.03.021

Application of integrated rehabilitation approach and orthopaedic treatment during perioperative period of total knee arthroplasty Cui Juncai*, Wu Ming, Ni Chaomin, Shang Xifu, Zhang Yang(* Department of Rehabilitation Medicine, the First Affiliated Hospital of University of Science and Technology of China, Hefei 230001, China)

Corresponding author: Wu Ming, Email: ahslyywm@163.com

[Abstract] **Objective** To observe the application of integrated rehabilitation approach and orthopaedic treatment during the perioperative period of total knee arthroplasty (TKA). **Methods** 100 patients with TKA were divided into the treatment group ($n=50$) and the control group ($n=50$), the treatment group was received the routine postoperative treatment and ultra early systematic rehabilitation treatment (preoperative rehabilitation education, postoperative systematic rehabilitation therapy, hourly rehabilitation management and comprehensive rehabilitation measures). The control group was received only routine postoperative treatment. The knee flexion, extension, rest pain, active pain, thigh and calf circumference, and the postoperative drainage were compared between the two groups from 1st to 3rd days after the operation and discharge day. **Results** There was no significant difference in active flexion, extension and range of motion between the two groups ($P>0.05$). From the 1st to 3rd day and discharge day, the active flexion and ROM in the treatment group were significantly better than those in the control group ($P<0.01$) at the discharge day, the active extension in the treatment group were significantly better than those in the control group ($P<0.01$). There was no significant difference in rest and active pain at the preoperation, 1st to 2nd after the operation between the two groups ($P>0.05$). The improvement of active pain in the treatment group was significantly better than that in the control group at the 3rd and discharge day ($P<0.05$). There was no significant difference in the healthy and affected side about the thigh and calf circumference at the preoperation, 1st to 3rd day and discharge day between the two groups ($P>0.05$). The drain-

基金项目: 安徽省公益性技术应用研究联动计划项目(1704f0804005)

作者简介: 崔俊才, 技师, Email: 401052317@qq.com

通信作者: 吴鸣, 主管技师, Email: ahslyywm@163.com

age flow of treatment group was significantly less than that in the control group at the 1st day after operation ($P < 0.01$).

Conclusion Integrated rehabilitation approach and orthopaedic treatment can effectively recover the function after TKA.

[**Keywords**] Arthroplasty, replacement, knee; Rehabilitation; Early medical intervention

骨科康复一体化治疗模式是目前国内外骨科康复界倡导的一种新治疗模式,它是一种临床多学科协作诊疗团队(MDT)治疗模式^[1-2]。全膝关节置换术(TKA)是重度膝关节骨性关节炎常用治疗方法之一,能够安全、有效的缓解疼痛,重建功能和提高生活质量^[3-4]。有研究^[5]表明,TKA 围手术期超早期康复治疗是恢复患者功能独立性工作和娱乐活动的关键。TKA 术后早期合理有效的康复训练是影响膝关节置换的重要因素,也是减少术后并发症加速康复的关键^[6-7]。

目前国内尚未普遍开展 TKA 术后康复,而且手术与康复衔接不紧密,康复时机和功能训练未形成统一的规范,其效果也不尽相同。TKA 术后超早期康复治疗在国内研究较少,且骨科康复一体化的模式未全面形成,这正是本研究的意义所在。本研究旨在探讨骨科康复一体化模式对 TKA 超早期康复近期疗效转归的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2016 年 1 至 2017 年 1 月在本院骨科关节中心行首次单膝 TKA 手术的 100 例患者,按照随机数字表法分为治疗组 50 例,对照组 50 例。两组患者一般资料见表 1。两组患者性别、年龄、病程等一般情况比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

表 1 两组患者一般资料情况

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	病程 ($\bar{x} \pm s$, 年)	膝盖位置(例)	
		男	女			左	右
对照组	50	16	34	65.83 ± 8.23	6.60 ± 4.42	20	30
治疗组	50	13	37	68.58 ± 7.36	6.92 ± 4.19	23	27
$\chi^2(t)$ 值		0.437		(1674)	(0.351)	0.533	
P 值		0.509		0.098	0.726	0.465	

1.2 纳入标准 符合膝关节骨性关节炎、类风湿关节炎、创伤性关节炎诊断标准及 TKA 手术的临床指征;单侧、初次骨水泥人工全膝关节置换患者;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;患者可以积极参与术后的功能训练;年龄 ≥ 45 岁且 ≤ 85 岁;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。

1.3 排除标准 患者不满足上述的纳入标准;生命体征不稳定;围手术期存在明显出血风险,有使用抗凝药物的禁忌证;有骨肿瘤、关节感染、结核或骨髓炎病史;术前有严重的内外科基础疾病使得患者行走严重受限。合并有精神病史、痴呆、脑器质性疾病严重认知和智力障碍者;术后不能常规配合康复医师完成既定康复方案者;去除各种原因致评估资料不全患者等。

1.4 方法

1.4.1 手术方法及术后处理 手术由同一组医师完成。所有 TKA 患者均采用全身麻醉方式,膝关节前正中切口,髌旁内侧入路,常规股骨髓内定位、胫骨髓外定位截骨,骨水泥固定假体,假体品牌为 Link CR 表面膝假体;术中常规使用止血带;手术前后均采用多模式药物镇痛措施;术后常规放置引流管,通常在术后 48 h 内拔除。

1.4.2 治疗组 采用骨科康复一体化治疗模式进行干预。

术前:①骨科临床医师组、康复科治疗师组、骨科护士组共同参与患者术前查房和讨论,康复治疗组行术前术后康复评定;②术前康复宣教,骨科医生对患者及家属对进行手术前检查情况、手术意义、目的、方法过程及选用假体以及术后可能出现的相关并发症进行宣教;康复治疗组组长根据患者术前康复评定结果,对患者及家属进行围手术期康复意义、目的、康复治疗方法过程以及术后并发症可能出现的功能预后不良等情况对患者和家属进行宣传告知教育;物理治疗师指导患者术前进行心肺功能、踝泵运动,股四头肌、腘绳肌、臀肌等长收缩、直腿抬高运动等规范运动方式指导;作业治疗师对于患者运用辅具帮助下体位转移和步行规范指导和日常生活活动能力的体位动作指导等;骨科专科护士对患者及家属进行常规护理、TKA 术后体位摆放等宣教,指导患者配合整个 MDT 团队治疗,使患者和家属具有知情权,增强他们的自信心。

术后:①手术当天(手术 24 h 内):患者安返病房后即介入康复,手术侧良肢位的摆放、冷敷 1 天 4 次,每次 15 ~ 20 min;健患侧踝泵运动每小时 5 min;

患侧手法向心按摩 1 天 2 次;术后麻醉清醒后行深呼吸训练 1 天 4 次,每次 5~10 min,每次呼吸训练后行效咳嗽 5 次等练习;术后 6 h 可逐步抬高床头适应坐位;②术后第 1 天:继续上述训练,增加直腿抬高、等长肌力训练 1 天 4 次,每次 5~10 min;床上被动伸膝、床边被动屈膝 1 天 2~4 次,站立训练 1 天 2 次,1 次 5 min,助行器辅助步行训练 1 天 2 次,1 次 20 m 之内等治疗。③术后第 2 天:继续上述物理治疗,增加椅子坐位屈膝活动训练和日常生活活动能力作业治疗,全天 4 次,每次 5 min;④术后第 3 天至出院:继续上述物理治疗,逐渐增加治疗次数,步行距离和关节活动范围,作业治疗师加强患者日常生活活动能力和上下楼梯训练;⑤每次下床活动后保持平卧位,下肢抬高并作踝泵运动 5 min;⑥康复评估组于术前和术后第 1~3 天及出院当天进行评估和后期进行随访评估;⑦出院指导:合理饮食,保持理想体质量;每天逐步增加运动量,避免肿胀、疼痛和劳累;避免爬山。出院后 1 个月继续上述训练,并逐渐增加训练强度,术后定期骨科、康复科门诊随访。⑧骨科常规术后专科护理。

1.4.3 对照组 TKA 常规手术与治疗,只进行术前宣教,术后第 1~3 天及出院当天骨科常规术后专科护理,康复治疗师不进行康复治疗。

1.5 评价指标 主动关节活动度(AROM):于术前

和术后第 1~3 天及出院当天测量手术侧膝关节屈曲、伸直和主动关节活动度;肢体围度:于术前和术后第 1~3 天及出院当天分别测量手术侧和健侧髌骨上方和下方 10 cm 的大腿围度和小腿围度;视觉模拟评分法(VAS):0 分为不痛,10 分为最痛,记录患者术前、术后第 1~3 天、出院当天患者静息和运动状态下的疼痛情况;引流量:记录术后第 1~2 天引流量。

1.6 出院标准 体温正常、术后血常规白细胞及中性粒细胞正常、红细胞沉降率和 C 反应蛋白呈动态下降趋势、手术切口无感染、肢体无明显肿胀、关节活动度≥70°,静息痛视觉模糊评分为静息痛≤4 分。

1.7 统计学处理 采用 SPSS 17.0 软件进行分析。符合正态分布的,计量资料采用表示,各组间均数比较采用两独立样本 *t* 检验;不符合正态分布的,计量资料采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,采用非参数检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者主动关节活动能力情况比较 术前,两组间手术侧膝关节主动屈曲、伸直和关节活动度差异无统计学意义($P > 0.05$),术后第 1~3 天及出院当天治疗组手术侧膝关节主动屈曲和关节活动度明显优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$),出院当天治疗组手术侧膝关节主动伸直角度明显优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$)。见表 2~4。

表 2 两组患者关节主动屈曲角度情况(°)

组别	例数	术前 [$M(P_{25}, P_{75})$]	术后 1 d ($\bar{x} \pm s$)	术后 2 d ($\bar{x} \pm s$)	术后 3 d ($\bar{x} \pm s$)	出院当天 ($\bar{x} \pm s$)
对照组	50	120(110.00,130.00)	64.43 ± 17.92	73.90 ± 16.10	79.15 ± 14.12	85.38 ± 13.75
治疗组	50	120(110.00,129.00)	81.20 ± 18.71	89.86 ± 20.32	97.92 ± 14.25	102.98 ± 13.88
<i>Z(t)</i> 值		-0.604	(3.777)	(4.308)	(6.205)	(5.051)
<i>P</i> 值		0.546	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 3 两组患者关节主动伸直角度情况(°)

组别	例数	术前 ($\bar{x} \pm s$)	术后 1 d [$M(P_{25}, P_{75})$]	术后 2 d ($\bar{x} \pm s$)	术后 3 d ($\bar{x} \pm s$)	出院当天 [$M(P_{25}, P_{75})$]
对照组	50	10.20 ± 9.17	10(8.00,14.50)	9.45 ± 5.13	8.20 ± 5.63	5(4.25,10.00)
治疗组	50	10.77 ± 11.48	10(5.00,13.50)	8.86 ± 6.61	6.04 ± 5.27	4(0.00,7.00)
<i>t(Z)</i> 值		-0.257	(-1.09)	0.464	1.866	(-2.672)
<i>P</i> 值		0.798	0.913	0.644	0.065	0.008

表 4 两组患者关节主动关节活动度情况($\bar{x} \pm s$,°)

组别	例数	术前	术后 1 d	术后 2 d	术后 3 d	出院当天
对照组	50	108.80 ± 20.95	55.28 ± 19.98	64.45 ± 16.18	70.95 ± 14.44	78.48 ± 13.64
治疗组	50	106.08 ± 24.18	70.08 ± 20.10	81.00 ± 20.50	91.88 ± 15.46	98.92 ± 14.56
<i>t</i> 值		-0.560	3.466	4.157	6.542	6.778
<i>P</i> 值		0.577	0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 两组患者肢体围度情况比较 术前、术后第 1~3 天及出院当天两组大腿围和小腿围组内健侧和患侧比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 5~8。

2.3 两组患者疼痛情况比较 术前、术后第 1~3

天两组间静息痛和运动痛改善程度比较,差异无统计学意义($P>0.05$);出院当天两组间静息痛改善程度比较,差异无统计学意义($P>0.05$),而治疗组运动痛改善程度明显优于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 9,10。

表 5 治疗组 50 例患者大腿围情况($\bar{x}\pm s$,cm)

类别	术前	术后 1 d	术后 2 d	术后 3 d	出院当天
患侧	48.35±4.62	49.39±4.44	49.74±4.50	49.79±4.60	49.85±4.73
健侧	48.54±5.45	48.85±4.55	49.02±4.48	48.89±4.41	48.88±4.66
<i>t</i> 值	0.187	-0.601	-0.800	-0.994	-1.307
<i>P</i> 值	0.907	0.549	0.426	0.323	0.302

表 6 治疗组 50 例患者小腿围情况(cm)

类别	术前($\bar{x}\pm s$)	术后 1 d [$M(P_{25},P_{75})$]	术后 2 d [$M(P_{25},P_{75})$]	术后 3 d($\bar{x}\pm s$)	出院当天($\bar{x}\pm s$)
患侧	32.07±2.95	33(30.00,35.00)	33(30.50,35.13)	33.35±3.06	32.29±3.18
健侧	32.11±2.86	32(30.00,35.00)	32(30.00,35.00)	32.58±2.67	32.51±2.70
<i>t</i> (<i>Z</i>) 值	0.050	(-0.366)	(-0.553)	-1.330	-1.315
<i>P</i> 值	0.960	0.714	0.580	0.187	0.191

表 7 对照组 50 例患者大腿围情况($\bar{x}\pm s$,cm)

类别	术前	术后 1 d	术后 2 d	术后 3 d	出院当天
患侧	48.14±4.95	49.74±4.82	49.98±4.87	49.94±5.22	49.61±5.01
健侧	48.36±4.40	49.38±4.53	49.32±4.58	49.18±4.71	49.13±4.47
<i>t</i> 值	0.201	-0.330	-0.589	-0.652	-0.437
<i>P</i> 值	0.841	0.742	0.558	0.516	0.663

表 8 对照组 50 例患者小腿围情况($\bar{x}\pm s$,cm)

类别	术前	术后 1 d	术后 2 d	术后 3 d	出院当天
患侧	31.89±3.61	32.86±3.81	33.19±3.55	33.25±3.69	32.85±3.54
健侧	31.95±3.49	32.62±3.35	32.67±3.42	32.71±3.62	32.47±3.58
<i>t</i> 值	0.076	-0.289	-0.643	-0.629	-0.446
<i>P</i> 值	0.939	0.773	0.522	0.531	0.657

表 9 两组患者静息疼情况[$M(P_{25},P_{75})$,分]

组别	例数	术前	术后 1 d	术后 2 d	术后 3 d	出院当天
对照组	50	2(1,3)	2(2,3)	2(1,3)	2(1,2)	2(1,2)
治疗组	50	2(1,3)	2(1,3)	2(1,2)	1(1,2)	1(1,2)
<i>Z</i> 值		-0.490	-0.583	-0.620	-1.122	-1.477
<i>P</i> 值		0.624	0.560	0.535	0.262	0.140

表 10 两组患者运动痛情况比较(分)

组别	例数	术前($\bar{x}\pm s$)	术后 1 d [$M(P_{25},P_{75})$]	术后 2 d($\bar{x}\pm s$)	术后 3 d [$M(P_{25},P_{75})$]	出院当天 [$M(P_{25},P_{75})$]
对照组	50	4.65±0.92	4(4,5)	4.50±1.22	4(3,5)	3(3,4)
治疗组	50	4.34±1.35	4(4,6)	4.02±1.33	3(3,4)	3(2,4)
<i>t</i> (<i>Z</i>) 值		-1.291	(-0.615)	-1.763	(-2.057)	(-2.278)
<i>P</i> 值		0.200	0.539	0.081	0.040	0.023

表 11 两组患者术后引流量情况比较(mL)

组别	例数	术后 1 d [$M(P_{25}, P_{75})$]	术后 2 d [$M(P_{25}, P_{75})$]	术后 3 d [$M(P_{25}, P_{75})$]	总引流量($\bar{x} \pm s$)
对照组	50	65(23.75, 155.00)	53(1.50, 122.50)	0(0.00, 77.50)	240.00 $\pm$ 117.63
治疗组	50	5(0.00, 87.50)	100(50.00, 150.00)	6(0.00, 50.00)	212.40 $\pm$ 117.61
$Z(t)$ 值		-2.770	-1.775	-0.110	(-1.086)
P 值		0.006	0.076	0.912	0.281

2.4 两组患者术后引流量情况比较 术后第 1 天, 治疗组引流量明显少于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$); 术后第 2 天两组引流量及总引流量比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 11。

3 讨论

近年来, 骨科康复一体化模式已经引起临床广泛重视, 骨科治疗与康复治疗

通过 MDT 优化围手术期治疗, 减少术后并发症和费用, 缩短平均住院日^[8], 实现早期功能改善^[9]。TKA 已被认为是终末期膝关节疾病理想的治疗方法^[10]。但许多 TKA 患者术后缺乏系统、规范的早期功能训练, 从而表现出明显的膝关节活动功能受限或不足, 影响手术疗效^[11]。

良好的膝关节活动度是骨科医生评价 TKA 术后早期疗效的指标之一^[12], 许多下肢活动均需要膝关节活动范围达到一定程度才能完成, 比如步行、上下楼梯、坐站、下蹲等^[13]。本研究结果显示, 超早期康复治疗可以显著增加 TKA 术后膝关节活动度, 尤其在主动屈曲方面, 从术后第 1 天至出院, 治疗组膝关节屈曲度数增加优于对照组。

相关研究报道, TKA 术后下肢肿胀的发生率可以高达 70%^[14]。还有研究发现, 术中止血带的使用引起了患者组织肌肉缺血再灌注损伤, 造成患者术后股四头肌疼痛和肿胀程度大大增加^[15]。除此之外, 也有文献^[16]报道隐性失血量与下肢的肿胀程度呈相关性, 一定程度上加重了肢体肿胀, 因此, 术后早期最大限度地控制膝关节肿胀, 为膝关节围手术期康复治疗技术实施打下坚实的基础^[17]。在本研究中, 康复治疗师将预防术后肿胀措施沿袭在整个围手术期全过程, 从术后当日超早期开始抬高患肢体与护理组配合进行每日 4 次冷敷, 每小时患侧下肢抬高和踝泵运动训练, 控制下肢下垂时间, 手术组医生术后弹力绷带加压 24 h 等干预措施可减少患者软组织的瘀血量, 促进血液循环, 增加代谢速度, 从而减轻其患肢的术后肿胀程度^[18]。本研究表明, 人工全膝关节置换术后术后第 1 天, 第 2 天肿胀

程度逐渐增加, 术后第 2 天达到高峰, 随后下降, 而治疗组肿胀程度较对照组减轻, 是与治疗组术后当日与 MDT 团队对患者合作进行超早期系统化康复治疗措施干预有关。

疼痛是组织损伤或潜在组织损伤所引起的不愉快感觉和情感体验, 研究发现, TKA 患者术后疼痛严重影响术后功能锻炼, 延迟出院, 且易出现深静脉血栓、肺栓塞、感染、术后关节强直等并发症, 影响膝关节围手术期功能^[19]。TKA 术后患者在围手术期进行功能康复训练中可以减轻疼痛, 其中冷疗法可以显著减轻疼痛, 特别持续冷敷可更有效地减轻疼痛和肿胀^[20]。也有研究认为 TKA 术后疼痛减轻是因为手术本身而非术后康复治疗^[21]。但从本研究结果显示, 术后两组患者疼痛程度差异不显著, 但随着时间推移, 治疗组患者疼痛逐渐减轻, 这可能是术后超早期科学康复干预累及到一定程度的正向作用。

全膝关节置换术中广泛的软组织松解、截骨面的大量渗血及止血带运用造成的纤溶亢进将导致围手术期大量显性失血及隐性失血^[22]。本研究表明术后第 1 天, 治疗组引流量明显少于对照组, 术后第 2 天, 治疗组引流量出现增加, 这可能与治疗引流管夹闭和开放时间有关, 但与对照组相比, 差异无统计学意义。同时, 本研究表明治疗组的总引流量明显少于对照组, 这可能是早期运动有助于肢体静脉和淋巴返流, 减少液体返流到细胞外间隙^[23]。相关文献报道, 初次全膝关节置换术后 48 ~ 72 h 将膝关节置于屈曲体位可以有效减少围手术期失血量^[24], 这与本研究结果一致。

综上所述, 骨科康复一体化模式有助于 TKA 术后肢体功能恢复, 有效改善早期膝关节的活动度, 减轻疼痛和下肢肿胀, 减少肌肉萎缩和失血量, 缩短术后住院时间。但本研究也存在局限性, 样本量较少且单中心, 缺少中长期的全面随访观察, 从而不能更好的分析超早期系统化康复治疗对 TKA 术后的整体效果, 这将是下一步需要完善的研究方向。

参考文献

- [1] KAUPPILA A M, 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]. *Clinical Rehabilitation*, 2010, 24(5): 398-411.
- [2] 黄小玲, 唐金树, 李岩, 等. 骨科康复一体化模式对全膝关节置换术后功能恢复影响的临床研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2016, 31(8): 868-873.
- [3] MISTRY J B, ELMALLAH R D, BHAVE A, et al. Rehabilitative guidelines after total knee arthroplasty: a review[J]. *J Knee Surg*, 2016, 29(3): 201-217.
- [4] CHOI Y J, RA H J. Patient satisfaction after total knee arthroplasty[J]. *Knee Surg Relat Res*, 2016, 28(1): 1-15.
- [5] CHEN M, LI P, LIN F. Influence of structured telephone follow-up on patient compliance with rehabilitation after total knee arthroplasty[J]. *Patient Prefer Adher*, 2016, 10(3): 257-264.
- [6] WESTBY M D, BRITTAI A, BACKMAN C L. Expert consensus on best practices for post-acute rehabilitation after total hip and knee arthroplasty: a Canada and United States Delphi study[J]. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2014, 66(3): 411-23.
- [7] GILL S D, MCBURNEY H. Does exercise reduce pain and improve physical function before hip or knee replacement surgery? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2013, 94(1): 164-176.
- [8] 吴鸣, 尚希福, 崔俊才, 等. 超早期规范化物理治疗对缩短全膝关节置换术平均住院日的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2017, 32(7): 802-807.
- [9] QUACK V, IPPENDORF A V, 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): 245-251.
- [10] KAUPPILA A M, 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.
- [11] BADE M J, KOHRT W M, STEVENS-LAPSLEY J E. Outcomes before and after total knee arthroplasty compared to healthy adults[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2010, 40(9): 559-567.
- [12] ZHOU Z, YEW K S A, ARUL E, et al. Recovery in knee range of motion reaches a plateau by 12 months after total knee arthroplasty[J]. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, 2015, 23(6): 1729-1733.
- [13] CHIU K Y, NG T P, TANG W M, et al. Review article: knee flexion after total knee arthroplasty[J]. *J Or Thopaedic Surg*, 2002, 10(2): 194-212.
- [14] DEVERS B N, CONDITT M A, JAMIESON M L, et al. Does greater knee flexion increase patient function and satisfaction after total knee arthroplasty? [J]. *J Arthroplasty*, 2011, 26(2): 178-186.
- [15] GAO F Q, LI Z J, ZHANG K, et al. Risk factors for lower limb swelling after primary total knee arthroplasty[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2011, 124(23): 3896-3899.
- [16] DREYER H C. Tourniquet use during knee replacement surgery may contribute to muscle atrophy in older adults[J]. *Exerc Sport Sci Rev*, 2016, 44(2): 61-70.
- [17] 高福强, 李子剑, 刘延青, 等. 初次全膝关节置换术后肢体肿胀程度与隐性失血量的相关性研究[J]. *中国矫形外科杂志*, 2011, 19(3): 199-202.
- [18] ISHIDA K, TSUMURA N, KITAGAWA A, et al. Intra-articular injection of tranexamic acid reduces not only blood loss but also knee joint swelling after total knee arthroplasty[J]. *Int Orthop*, 2011, 35(11): 1639-1645.
- [19] MARKERT S E. The use of cryotherapy after a total knee replacement: a literature review[J]. *Orthop Nurs*, 2011, 30(1): 29-36.
- [20] LYGRE S H, ESPEHAUG B, HAVELIN L I, et al. Pain and function in patients after primary unicompartmental and total knee arthroplasty[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2010, 92(18): 2890-2897.
- [21] NI S H, JIANG W T, GUO L, et al. Cryotherapy on postoperative rehabilitation of joint arthroplasty[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2015, 23(11): 3354-3361.
- [22] BILY W, FRANZ C, TRIMMEL L, et al. Effects of leg-press training with moderate vibration on muscle strength, pain, and function after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2016, 97(6): 857-865.
- [23] SIZER S C, CHERIAN J J, ELMALLAH R D, et al. Predicting blood loss in total knee and hip arthroplasty[J]. *Orthop Clin North Am*, 2015, 46(4): 445-459.
- [24] 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(1): 15-23.

(收稿日期: 2017-09-26)