

·临床研究·

# 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

吴 鸣<sup>1</sup> 尚希福<sup>2</sup> 崔俊才<sup>1</sup> 张 阳<sup>1</sup> 韩娟娟<sup>1</sup> 吴科荣<sup>2</sup> 凌晓冬<sup>2</sup> 倪朝民<sup>1,3</sup>

## 摘要

**目的:**观察超早期规范化物理治疗对全膝关节置换术患者平均住院日的影响。

**方法:**筛选符合研究条件的85例患者,分为试验组(50例)和对照组(35例),两组患者均给予骨科术后常规治疗,在此基础上试验组进行超早期规范化物理治疗。比较两组患者单次平均总住院日及术后平均住院日,术前、术后第1天—第3天及出院当天两组患者手术侧膝关节主动活动范围、“起立-行走计时测试”时间,以及术后平均住院日与关节主动活动范围和“起立-行走计时测试”时间的关系。

**结果:**治疗前两组患者的年龄、术前住院日和“起立-行走试验”时间差异均无显著性意义( $P > 0.05$ )。与对照组相比,试验组单次平均总住院日( $9.92 \pm 2.57$ )d和术后平均住院日( $5.04 \pm 1.17$ )d均明显降低,差异有显著性意义( $P < 0.01$ );试验组术后第1天—第3天及出院当天的膝关节主动活动度明显改善、“起立-行走试验”时间缩短,差异有显著性意义( $P < 0.05$ )。术后平均住院日与术后出院当天“起立-行走计时测试”时间呈正相关,与术后出院当天手术侧膝关节主动关节活动度呈负相关( $P < 0.05$ )。

**结论:**超早期规范化康复治疗能可改善术后膝关节主动活动度,缩短术后平均住院时间和单次平均总住院日。

**关键词** 超早期;物理治疗;膝关节置换;平均住院日

中图分类号:R687.4, R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2017)-07-0802-06

The influence of ultra-early standardized physical therapy on shortening the length of hospitalization for total knee arthroplasty/WU Ming, SHANG Xifu, CUI Juncai, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2017,32(7): 802—807

## Abstract

**Objective:** To investigate the effect of ultra-early standardized physical therapy on shortening the length of hospitalization for total knee arthroplasty (TKA).

**Method:** Eighty-five qualified cases were divided into treatment group ( $n=50$ ) and control group ( $n=35$ ). All patients were treated with routine treatment after surgery. The treatment group received ultra-early standardized physical therapy. The total length of stay, the average length of stay (ALOS) after surgery, the active range of motion (AROM) and the time “up & go” test (TUGT) were compared between the two groups. Correlation between length of stay, range of motion, and walking time were analysis.

**Result:** Before treatment, all parameters had no significant differences between the two groups ( $P > 0.05$ ). The total length of stay and the length of stay after surgery were  $9.92 \pm 2.57$  days and  $5.04 \pm 1.17$  days in the treatment group, which were significantly less than those in the control group ( $P < 0.01$ ); the AROM and TUGT in treatment group were significantly better than those in the control group at the 1st day, 2nd day, 3rd day and at discharge ( $P < 0.05$ ). The length of stay after surgery was positively correlated with the TUGT at discharged ( $P < 0.05$ ), but negatively correlated with the AROM at discharged ( $P < 0.05$ ).

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2017.07.014

1 安徽省立医院康复医学科,合肥,230001; 2 安徽省立医院骨科; 3 通讯作者

作者简介:吴鸣,女,主管治疗师; 收稿日期:2016-07-18

**Conclusion:** Ultra-early standardized rehabilitation could improve the AROM of the knee, which would be benefit to shorten the length of stay after surgery and the total length of stay.

**Author's address** Anhui Provincial Hospital, Hefei, 230001

**Key word** ultra-early period; physical therapy; total knee arthroplasty; average length of stay

全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)目前是手术治疗终末期膝关节疾病的有效治疗措施,可以改善严重膝关节疾病后的日常生活功能状况。超早期物理治疗也有称为围手术期康复治疗,是快速康复外科(fast-track surgery, FTS)概念重要的综合治疗措施之一<sup>[1]</sup>,FTS在国内也称为加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)<sup>[2]</sup>,其共识提出术后早下床和及早恢复术后功能可以缩短平均住院日(average length of stay, ALOS),达到出院前可以自由活动的目标。TKA后膝关节主动活动范围(active range of motion, AROM)和步行能力提高可达到上述的出院目标。我们前瞻性地对首次单侧TKA患者行超早期物理治疗,观察其对TKA术后早期功能恢复的影响,为有效地缩短平均住院日提供科学的依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

共选取2015年7月—2016年1月,在安徽省立医院骨科关节中心行首次单侧TKA手术的135例患者,去除各种原因不能完成本研究患者54例,将85例符合本研究对象根据术前谈话患者康复意愿分为试验组50例,对照组35例,见表1。

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	病程(d)	患侧(例)	
		男	女			左	右
试验组	50	11	39	67.14±5.98	9.04±7.07	24	26
对照组	35	13	22	65.82±9.18	7.18±4.87	14	21
P值		0.127		0.464	0.245	0.465	

纳入标准:符合骨科首次膝关节置换手术指征的患者,生命体征平稳,同意超早期物理治疗并签署知情同意书。排除标准:①生命体征不稳定;②拒绝早期物理治疗;③术后感染;④术后下肢静脉血栓形成;⑤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;⑥有血液疾病、严重心力衰竭、恶性进行性高血压;⑦无经济能力者;⑧不愿签署知情

同意书者;⑨严重营养不良;⑩严重肝肾功能障碍者;⑪去除各种原因致评估资料不全患者等。

### 1.2 治疗方法

**1.2.1 手术治疗:**所有TKA手术患者均由同科副主任以上医师操作,采用内侧髌旁入路,假体为Link CR、Zimmer NexGen和Smith & Nephew G2表面膝假体;所有患者均采用全麻方式;均采用手术后关节内注射鸡尾酒式镇痛混合剂,联合术后PCEA镇痛泵组成多模式药物联合镇痛措施;术后口服利伐沙班抗凝治疗;术后放置引流管并于术后48h拔管。

**1.2.2 超早期物理规范治疗方案:**入院即康复宣教,维持心肺功能、膝周肌群肌力训练、踝泵运动、扶拐下步行指导等;手术后每天2次持续30min冷敷;术后6h后即刻进行双侧踝泵运动,每次背伸和跖屈各维持10s后放松;行股四头肌静力性收缩运动;术后第1天起至出院当天,行踝泵运动最大程度的主动背伸活动引起小腿肌肉和腘窝处明显牵拉感和大腿肌肉紧张感,每次维持10s后放松;治疗师一手扶患肢足跟,一手托起患肢膝关节近端辅助抬高患膝做主动伸膝,至患膝可以主动抬高,健患侧交替进行运动;改善膝关节屈伸活动度,治疗师双手辅助患膝做主动屈膝,至可以完成屈膝活动;患者床边先开链和闭链行主、被动交替活动最大改善屈曲活动度;卧位伸膝牵伸治疗,治疗师一手扶着患腿股骨远端,一手扶胫骨平台,辅助下压膝关节,保持伸直,每次10min;以上活动每次重复10次。上述均为无痛物理治疗方法,治疗后抬高患肢并冷敷,每天为4次。患者术后6—8h,根据患者体能情况下地站立,每次不超过10min,术后第1天起使用助行器下地,完成独立辅助下步行每次不超过20m,术后第1天至出院当天,每天逐步增加步行距离和步行次数。

**1.2.3 对照组:**入院康复宣教,患者拒绝规范的物理治疗,均为自行训练。

### 1.3 评估方法

平均住院日:把患者住院时间分成两个阶段,术前准备阶段、术后康复阶段,手术当天即开展物理治

疗纳入术后康复阶段,计算术前准备阶段和术后康复阶段住院时间;根据患者术前膝关节的 AROM,于术前和术后第 1、2、3 天及出院当天所测量手术侧膝关节 AROM;“起立-行走计时测试”(the time "up & go" test, TUGT):步行距离 10m,需要一张高 45cm,有扶手的椅子和一只秒表,评定时患者穿合脚有后跟的鞋,坐在有扶手的靠背椅上,身体靠在椅背上,双手放在扶手上,将助行器握在手中,在离座椅 5m 远的地上放一个方凳,等测试者发出“开始”的指令后,患者从椅子上站起,站稳后,用日常走路的步速向前走,过前方方凳时转身,然后走回到椅子前再转身坐下,所用时间以秒为单位,以及步态情况记录。每天测试时患者均扶拐走 3 次取平均时间,为保证每次测量准确性,患者穿有后跟的轻便鞋均使用四轮助行器。试验组手术前后每天均测,对照组术前、术后 1—3 天,出院当天各行一次评估。

#### 1.4 出院标准

体温正常、术后血常规白细胞及中性粒细胞正常、血沉和 C 反应蛋白呈动态下降趋势、手术切口无感染、膝关节主动屈伸活动范围 $\geq 90^\circ$ 、肢体无明显肿胀、疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)为静息痛 $\leq 3$ 分。

#### 1.5 统计学分析

数据统计采用 SPSS 17.0 软件进行分析。计量资料符合正态分布采用均数 $\pm$ 标准差表示。组间均数比较方差齐性采用两独立样本 *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。术后 ALOS 与术后出院当天 TUGT 及术后出院当天膝关节 AROM 的相关性采用 Spearman 进行分析。

## 2 结果

### 2.1 两组患者“起立-行走试验”时间比较

术前,试验组和对照组的 TUGT 时间没有显著性差异( $P > 0.05$ )。术后第 1—3 天至出院当天与对照组比较,试验组的 TUGT 时间较对照组均下降,两组间差异有显著性意义( $P < 0.01$ ),见表 2。

### 2.2 两组患者主动关节活动度比较

术前,试验组和对照组的 AROM 没有显著性差异( $P > 0.05$ )。术后第 1—3 天至出院当天与对照组比较,试验组的 AROM 较对照组均增加( $P < 0.01$ )。

表 2 试验组和对照组治疗前后 TUGT、AROM 评分情况

组别	试验组	对照组	$P$
术前			
TUGT(s)	30.24 $\pm$ 23.54	50.35 $\pm$ 54.80	0.093
AROM( $^\circ$ )	102.59 $\pm$ 23.38	104.13 $\pm$ 22.25	0.765
术后第 1 天			
TUGT(s)	120.62 $\pm$ 79.86	142.53 $\pm$ 56.79	0.018
AROM( $^\circ$ )	78.39 $\pm$ 17.27	53.10 $\pm$ 20.42	< 0.001
术后第 2 天			
TUGT(s)	87.07 $\pm$ 37.14	111.10 $\pm$ 48.47	0.018
AROM( $^\circ$ )	89.16 $\pm$ 15.30	62.53 $\pm$ 17.96	< 0.001
术后第 3 天			
TUGT(s)	70.88 $\pm$ 28.07	94.19 $\pm$ 36.42	0.001
AROM( $^\circ$ )	95.12 $\pm$ 13.27	69.61 $\pm$ 16.87	< 0.001
出院当日			
TUGT(s)	61.38 $\pm$ 23.36	73.36 $\pm$ 25.89	0.031
AROM( $^\circ$ )	97.84 $\pm$ 19.10	74.45 $\pm$ 18.42	< 0.001

### 2.3 两组患者静息疼痛比较

术前,试验组和对照组的静息 VAS 评分没有显著性差异( $P > 0.05$ )。术后第 1—2 天,与对照组比较,试验组的静息 VAS 评分较对照组均下降,但组间差异无显著性意义( $P > 0.05$ )。术后第 3 天至出院当天,与对照组比较,试验组的静息 VAS 评分较对照组均下降,组间差异有显著性意义( $P < 0.05$ ),见表 3。

### 2.4 两组患者肢体围度比较

术前两组大腿围和小腿围组内健侧和患侧比较,差异无显著性意义( $P > 0.05$ );术后第 1—3 天至出院当天,两组大腿围和小腿围组内健侧和患侧比较,差异无显著性意义( $P > 0.05$ ),见表 4,表 5。

### 2.5 两组患者住院日时间比较

手术前平均住院日两组间差异无显著性( $P > 0.05$ ),试验组单次平均总住院日和术后平均住院日均较对照组降低,两组间差异有显著性意义( $P < 0.01$ ),见表 6。

### 2.6 患者术后平均住院日与“起立-行走试验”时间、主动关节活动度相关性分析

术后平均住院日与术后出院当天试验组 TUGT 测试时间呈正相关( $P < 0.01$ ),与 AROM 呈负相关( $P < 0.01$ ),其相关系数详见表 7。

表3 两组患者术前和术后静息VAS

( $\bar{x}\pm s$ , 评分)

组别	例数	术前	术后第1天	术后第2天	术后第3天	出院当天
试验组	50	1.88±1.25	2.43±1.15	2.04±1.49	1.45±0.98	1.27±0.91
对照组	35	2.30±1.42	2.63±1.41	2.18±1.17	1.75±0.89	1.65±1.10
<i>P</i>		0.137	0.477	0.154	0.043	0.048

表4 两组患者术前和术后大腿围

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

组别	例数	术前	术后第1天	术后第2天	术后第3天	出院当天
试验组	30					
患侧		47.09±5.12	46.82±7.95	48.34±5.04	48.17±4.77	47.99±4.78
健侧		47.74±5.34	48.07±5.91	48.52±6.01	48.39±5.82	48.27±6.07
<i>P</i>		0.560	0.393	0.873	0.829	0.797
对照组	30					
患侧		48.47±4.51	49.39±4.58	49.48±4.55	49.45±4.85	49.34±4.56
健侧		48.61±3.90	49.85±3.61	49.17±6.35	48.67±6.37	48.32±5.99
<i>P</i>		0.902	0.662	0.807	0.569	0.428

表5 两组患者术前和术后小腿围

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

组别	例数	术前	术后第1天	术后第2天	术后第3天	出院当天
试验组	30					
患侧		31.87±3.58	32.42±3.47	33.01±3.52	32.80±5.82	32.56±3.50
健侧		31.93±3.31	32.53±3.88	33.19±3.81	33.12±3.94	32.73±3.80
<i>P</i>		0.936	0.862	0.805	0.658	0.824
对照组	30					
患侧		31.68±3.47	32.84±2.96	32.46±3.43	33.06±3.41	33.00±3.27
健侧		32.52±3.72	32.71±3.04	32.60±3.42	32.93±3.36	32.66±2.90
<i>P</i>		0.873	0.861	0.859	0.871	0.643

表6 两组患者住院日情况比较

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

组别	例数	单次总住院日	手术前住院日	手术后住院日
试验组	50	9.69±2.32	4.69±1.85	5.04±1.17
对照组	35	12.71±2.86	4.97±2.70	7.71±2.40
<i>P</i>		< 0.001	0.581	< 0.001

表7 两组患者术后平均住院日与TUGT、AROM相关性分析

(*r*)

类别	例数	TUGT	AROM
手术后住院日	85	0.321	-0.374
<i>P</i>		0.003	0.001

### 3 讨论

超早期规范化物理治疗技术是指患者入院早期即刻采用多种物理治疗技术,综合改善患者手术前后功能状况,符合FTS康复理念,优化了围手术期的

处理措施,缩短平均住院日。TKA的超早期康复目标旨在消肿、止痛、防止软组织粘连、预防下肢静脉血栓(deep venous thrombosis, DVT)、对假体的适应以及改善膝关节活动范围从而增加步行能力,以期达到出院标准。

优化医疗资源提高床位周转次数和利用率,有效地缓解住院难的社会问题,是综合性大医院一直以来高度重视的问题<sup>[3]</sup>。临床上使用流程重组管理手术病种住院日方法,把患者的住院时间分成三个阶段:术前准备阶段、手术阶段、术后康复阶段,本研究两组术前准备阶段时间没有显著性差异。膝关节置换患者普遍年纪偏大,基础病复杂,一例患者因院内感染造成感冒、肺炎导致推迟手术;一例患者手术对侧下肢出现静脉血栓,术前检查及治疗时间超过9d;以上因素影响了术前准备阶段住院日,这些与多

家医院研究分析认为检查等候和报告返回时间过长也是造成手术前住院时间延长等客观原因的结果一致<sup>[4]</sup>。如何缩短手术日住院时间在骨科临床工作中显得更容易把握,除了使用微创手术技术以外<sup>[5]</sup>,本研究中有多个例出现术前管理不当,造成手术日感冒发热、术前其基础病复杂不符合手术当日条件要求而停台,与李亮等<sup>[6]</sup>研究结果认为提高第一台手术准点率和降低取消手术率也是降低手术阶段住院日的有效方法一致。缩短术后康复阶段住院日是多家中外医疗机构在寻求的办法,有研究开展超早期物理治疗对缩短平均住院日有影响<sup>[7]</sup>,可以改善患者术后功能来缩短术后住院日,与本研究中得到相似的结果。我们通过与骨科关节中心密切合作方式,康复治疗师在骨科病房为术前自愿签署治疗知情同意书的患者进行超早期物理治疗,通过入院评估与康复宣教,手术前、手术当天起始至出院前的康复评估与物理治疗,优化手术前期、手术期及术后康复期治疗流程,体现出团队合作的优势组合,从而缩短了平均住院日,通过术后功能评估表明试验组的术后住院日明显短于对照组。

TKA术后早期疼痛是患者术后不满意的原因之一,疼痛往往伴随肿胀同时出现。一般通过仔细的查体,明确疼痛出现时间、部位、性质、发作和持续时间、缓解因素等特点,通常将TKA后术后膝关节疼痛分为关节外和关节内影响因素,本研究中两组患者术前因关节外因素致膝关节严重疼痛,术后疼痛均减轻。而术后早期出现的关节内因素导致术后疼痛最严重的就是出现感染,表现为静息痛严重。有研究报道,术后关节内注射鸡尾酒式镇痛混合剂+术后PCEA联合镇痛措施有利于控制术后1—2天的疼痛<sup>[8]</sup>,术后第1天起,两组出现明显疼痛下降,与本研究结果一致。本研究患者术前均进行康复宣教,试验组和对照组患者术后早期均行踝泵和肌泵运动,有效的运动加快下肢血液循环减轻下肢肿胀,加速致痛因子的代谢从而减轻静息痛。术后第3天起,术后镇痛药物代谢去除的情况下,试验组的优势得到体现,这与超早期有效的持续实施康复治疗管理,双下肢共同踝泵、肌泵、肌力训练,合理的负重步行训练等规范化康复治疗措施实施有关。疼痛多伴有肿胀,有效的疼痛管理对减轻患者术后肿胀有一

定的意义。TKA置换研究中,目前临床多使用术后抗凝治疗,也逐步重视超早期康复,大大减少了静脉血栓的发病。有报道在术后当日使用利伐沙班15mg口服和术后第1天双下肢空气压力治疗情况下,行下肢B超检查,术后第1天术侧发生DVT为高峰期趋势<sup>[9]</sup>,提出术中和手术日预防血栓治疗的重要性。本研究两组患者均行术前宣教,要求双侧下肢术后早期同时运动,术后当日即下床站立训练,术后每天少量多次步行训练也是有效防止DVT出现的下肢难治性肿胀。本研究术后两组双侧下肢肿胀情况虽然没有显著性差异,但是临床肉眼观察下,对照组手术侧下肢皮肤晶亮,皮纹消失,试验组由于规范的超早期系统康复的介入,患侧下肢的皮肤纹理与非手术侧没有明显的差异。

患者膝关节活动度和步行能力是评价TKA后疗效的指标之一,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<sup>[10]</sup>。本研究采用TUGT时间<sup>[11]</sup>来评价患者手术前后的步行情况,试验组术后出院当日步行速度已接近对照组出院前水平,体现出显著的步行能力,与Bade<sup>[12]</sup>在TKA后功能恢复研究中步行能力的研究结果一致。我们在术后当天站立训练及术后前4天指导患者步行训练采用少量多次的原则,控制每一次下地步行时间和距离,旨在训练患者对置换假体的适应,有效避免了患者术后患肢早期过度负重步行造成的患肢肿胀疼痛。在日常生活中,步行摆动期需要的屈膝关节的活动度67°,上楼梯需要屈膝角度83°,下楼需要屈膝90°,完成坐站过程需要的屈膝角度120°,下蹲需要髋、膝、踝共同参与角度140°—155°<sup>[13]</sup>,因此,TKA后获得理想的关节活动范围可以满足其在日常生活中的使用。多项研究证明TKA后膝关节早期主动屈伸活动度的恢复对患者远期膝关节运动能力恢复好<sup>[10,14]</sup>,本研究通过入院后康复宣教,告知患者术前即开始的主动踝泵和肌泵运动,可减轻下肢肿胀疼痛,预防血栓形成。而且每天充分的踝泵、肌泵运动,可以有效地引起小腿三头肌、胫骨前肌、股二头肌与股四头肌运动,起到增加肌肉力量和减少术后软组织粘连作用。在研究中发现,试验组大部分患者依从性强,均能认识到超早期物理治疗对他们功能恢复的重要性,大部分患者术

后第1天主动膝关节活动范围可接近术中水平,均达到对照组出院时的水平,可能的原因为术前和术后联合多模式镇痛措施,以及在手术后前3天膝关节主被动关节活动训练中起到最佳的镇痛效果<sup>[15]</sup>,此时我们实施无痛的超早期物理治疗措施改善主动活动范围和步行能力效果最佳,与Louw等<sup>[16]</sup>研究结果一致。本研究认为,术后前4天是最佳恢复膝关节活动范围的时间,试验组可以达到比较理想的出院关节活动范围指标。对照组患者住院期间没有系统规范的早期康复治疗措施的介入,关节活动范围一直达不到出院标准,延长了术后住院时间从而影响了平均住院日指标。

全膝关节置换手术超早期规范化物理治疗介入充分体现了骨科康复一体化,具有显著的临床疗效,能改善患者膝关节主动活动能力。本研究结果表明,术后膝关节活动范围越大、疼痛越轻、步行能力越强的患者术后住院时间越短,具有相关性,说明超早期物理治疗有助于缩短TKA患者平均住院日。下一步我们将通过术后定期随访观察TKA超早期干预的远期疗效。

## 参考文献

- [1] Doman DM, Gerlinger TL. Total joint arthroplasty cost savings with a rapid recovery protocol in a military medical center[J]. *Mil Med*, 2012, 177(1):64—69.
- [2] 中国加速康复外科专家组.中国加速康复外科围手术期管理专家共识(2016)[J].*中华外科杂志*,2016,54(6):413—416.
- [3] 刘海军,徐茂云,刘留宾,等.流程重组在手术病种平均住院日管理中的应用[J].*中国医院管理*,2007,27(10):37—38.
- [4] 戚德琴,芮景,周勤.精细化管理在优化平均住院日指标中的应用[J].*中华医院管理杂志*,2013,29(10):742—744.
- [5] 张晨,郭娜,焦卫平.微创技术对缩短平均住院日的影响分析[J].*中国病案*,2012,13(11):57—58.
- [6] 李亮,金敏,莫龙,等.手术患者平均住院日影响因素分析及对策[J].*中国卫生质量管理*,2014,21(3):43—45.
- [7] Hart A, Bergeron SG, Epure L, et al. Comparison of US and Canadian perioperative outcomes and hospital efficiency after total hip and knee arthroplasty[J]. *JAMA Surg*, 2015, 150(10):990—998.
- [8] 钱文伟,翁习生,费琦,等.全膝关节置换术中关节周围镇痛的应用研究[J].*中华医学杂志*,2010,90(37):2593—2596.
- [9] 刘旭,姚尧,戎联,等.全膝关节置换术后下肢深静脉血栓发生的时间分布[J].*中国矫形外科杂志*,2015,23(11):991—995.
- [10] Westby MD, Brittain A, Backman CL. 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—423.
- [11] 燕铁斌.“起立-行走”计时测试简介——功能性步行快速定量评定法[J].*中国康复理论与实践*,2000,6(3):13—15.
- [12] Bade MJ, Kohrt WM, Stevens-Lapsley JE. Outcomes before and after total knee arthroplasty compared to healthy adults[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2010, 40(9):559—567.
- [13] O'Driscoll SW, Kumar A, Salter RB. The effect of the volume of effusion, joint position and continuous passive motion on intraarticular pressure in the rabbit knee[J]. *J Rheumatol*, 1983, 10(3):360—363.
- [14] 吴鸣,范文祥,尚希福.微创全膝关节置换术后早期快速康复对膝关节屈曲功能的影响[J].*安徽医学*,2009,30(12):1403—1404.
- [15] 张昊华,张洪,周一新,等.全膝关节置换术围手术期多模式镇痛的临床研究[J].*中华骨科杂志*,2008,28(8):647—650.
- [16] Louw A, Diener I, Butler DS, et al. Preoperative education addressing postoperative pain in total joint arthroplasty: review of content and educational delivery methods[J]. *Physiother Theory Pract*, 2013, 29(3):175—194.