

DOI:10.3969/j.issn.1005-202X.2023.06.014

医学生物物理

智能关节康复器辅助压力充气泵对全膝关节置换术后患者功能恢复的影响

涂学招, 黄珍欢, 谢建鸿, 阙武堂, 兰伟斌
福建医科大学附属龙岩第一医院骨科, 福建 龙岩 364000

【摘要】目的:分析智能关节康复器辅助压力充气泵对全膝关节置换术(TKA)后患者功能恢复及预防深静脉血栓形成(DVT)的应用效果。**方法:**选择2019年6月至2020年12月在福建医科大学附属龙岩第一医院骨科行TKA的84例患者,随机分为观察组($n=42$)和对照组($n=42$)。对照组采用智能关节康复器结合常规康复护理的疗法,观察组在对照组的基础上联合间歇性压力充气泵的疗法。在治疗期间观察与记录两组患者的DVT情况(下肢静脉流速、术后DVT发生率以及静脉血栓直径),抗凝药物使用率、血液流变学指标、膝关节屈伸活动度(ROM)、生活质量量表-74(GQOL-74)以及护理服务的满意度情况。**结果:**观察组DVT发生率、抗凝药物使用率均低于对照组($P<0.05$),同时下肢深静脉流速大于对照组($P<0.05$),DVT直径小于对照组($P<0.05$)。术后1 d,两组患者的ROM比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。术后7、14 d,两组患者的ROM均显著大于术后1 d的ROM($P<0.05$),且观察组的ROM明显大于对照组($P<0.05$)。干预后,两组血液流变学指标显著小于干预前($P<0.05$),且观察组均显著小于对照组($P<0.05$)。干预后,两组的GQOL-74评分均显著高于干预前($P<0.05$),且观察组高于对照组($P<0.05$)。观察组的护理干预满意度为95.24%,明显高于对照组的80.95%($P<0.05$)。**结论:**智能关节康复器辅助压力充气泵对TKA术后患者可以改善血液流变学指标,降低抗凝药物使用率,有效预防下肢DVT,提高患者生活质量和满意度。

【关键词】全膝关节置换术;智能关节康复器;压力充气泵;膝关节屈伸活动度;深静脉血栓形成

【中图分类号】R49

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2023)06-0755-05

Effect of continuous passive motion combined with intermittent pneumatic compression on functional recovery of patients after total knee arthroplasty

TU Xuezhao, HUANG Zhenhuan, XIE Jianhong, QUE Wutang, LAN Weibin

Department of Orthopedics, Longyan First Hospital, Fujian Medical University, Longyan 364000, China

Abstract: Objective To analyze the effect of continuous passive motion combined with intermittent pneumatic compression on functional recovery and prevention of deep vein thrombosis (DVT) in patients after total knee arthroplasty (TKA). **Methods** A total of 84 patients who underwent TKA in the Department of Orthopedics, Longyan First Hospital, Fujian Medical University from June 2019 to December 2020 were enrolled and randomly divided into observation group ($n=42$) and control group ($n=42$). Control group was treated with continuous passive motion and routine nursing, while observation group received intermittent pneumatic compression besides those treatments in control group. During the treatment, DVT status (lower extremity venous flow velocity, postoperative DVT incidence and venous thrombus diameter) was analyzed; and the usage rate of anticoagulants, hemorheological indexes, range of motion (ROM), generic quality of life inventory-74 (GQOL-74) and patient satisfaction with nursing services were recorded. **Results** Compared with control group, observation group had lower incidence of DVT and usage rate of anticoagulants ($P<0.05$), greater deep venous flow velocity of the lower limbs ($P<0.05$) and smaller DVT diameter ($P<0.05$). On the 1st day postoperatively, there was no statistical difference in ROM between two groups ($P>0.05$). On days 7 and 14 after surgery, the ROM of patients in both groups was greater than that on day 1 after surgery ($P<0.05$), and the ROM of observation group was larger than that of control group ($P<0.05$). The intervention in both groups resulted in lower hemorheological indexes ($P<0.05$) and higher GQOL-74 scores ($P<0.05$) as compared with those before intervention; and after intervention, observation group had lower hemorheological indexes and higher GQOL-74 scores than control group ($P<0.05$). The degrees of satisfaction

【收稿日期】2023-01-17

【基金项目】福建省自然科学基金(2019J01051964)

【作者简介】涂学招, 硕士, 主治医师, 研究方向: 创伤骨科与关节, E-mail: songye1618@163.com

【通信作者】兰伟斌, 硕士, 副主任医师, 研究方向: 创伤骨科、关节, E-mail: liyunfeng8181@163.com

with nursing intervention in observation group and control group were 95.24% and 80.95% ($P<0.05$). **Conclusion** The combination of continuous passive motion and intermittent pneumatic compression for patients after TKA can improve hemorheological indexes, reduce the use of anticoagulants, effectively prevent lower limb DVT, and improve patients' quality of life and satisfaction.

Keywords: total knee arthroplasty; continuous passive motion; intermittent pneumatic compression device; range of motion; deep vein thrombosis

前言

全膝关节置换术(TKA)作为骨科大手术,存在显著的静脉内膜损伤、静脉血流淤滞以及血液高凝的情况,需要患者经过漫长的康复过程与长时间卧床休养,降低患者的下肢活动量与正常机能,导致静脉血流变缓,深静脉血栓形成(DVT)风险极高,危及患者的生命安全与功能康复效果^[1]。DVT主要是阻断远端血液回流并引起疼痛和肢体肿胀,多发生在下肢,因此在大手术后需要提升血液循环,预防血流瘀滞,降低DVT发生率^[2]。目前,通过多种干预联合模式干预TKA术后进行功能恢复以及预防DVT的研究报道尚少,同时对血液流变学的影响尚不清楚^[3-4]。间歇性压力充气泵(IPCD)是通过机械充气的外在压力促进血液在深静脉内回流降低DVT发生率,通过周期性施加压力来作用下肢,增强下肢静脉回流,进而有助于患者的功能恢复,降低DVT,作为脊柱外科术中监测的重要手段^[5-6]。因此,本研究旨在探讨智能关节康复器辅助IPCD对TKA术后患者功能恢复及预防DVT的应用效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2019年6月至2020年12月在福建医科大学附属龙岩第一医院骨科行TKA的84例患者纳入研究。纳入标准:①符合TKA的手术指征者^[7];②行初次单侧全膝置换术后意识清晰,术后可实施康复训练者;③患者肝肾功能、心电图等术前指标正常者;④膝关节骨性增大并有弹响者;⑤受试者试验前均签订知情同意书者。排除标准:①合并脊髓、神经或内脏损伤的患者;②下肢局部异常,如坏疽、皮肤移植手术或皮炎等,术后易出现并发症者;③已出现静脉血栓栓塞症,糖尿病、血糖控制不佳等,血液系统疾病、凝血功能障碍、患有全身免疫性疾病者;④髌踝关节畸形及神经血管疾病者;⑤下肢关节强直、下肢神经性疾病以及严重骨质疏松者;⑥治疗依从性差者;⑦中途转院、拒绝或更改护理方案者。本研究经福建医科大学附属龙岩第一医院医学伦理委员会批准。入选患者随机分为对照组($n=42$)和观察组($n=42$),对照组采用智能关节康复器结合常规康复护理的疗法;观察组在对照组的基础上联合

IPCD的疗法。两组一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表1。

表1 两组一般资料比较
Table 1 Comparison of baseline data between two groups

指标	观察组($n=42$)	对照组($n=42$)	χ^2/t 值	P 值
性别[例(%)]			0.489	0.484
男	28(66.67)	30(71.43)		
女	14(33.33)	12(28.57)		
年龄/岁	58.25±5.43	59.22±6.16	0.604	0.547
体质量指数/kg·m ⁻²	24.26±2.26	24.26±2.14	0.373	0.710
病程/年	3.12±0.44	2.96±0.56	0.573	0.568
术中失血量/mL	104.44±10.09	102.95±9.74	0.748	0.457
操作时间/min	148.49±15.40	150.08±18.44	0.465	0.643
疾病类型[例(%)]			0.886	0.642
关节畸形	10(23.80)	9(21.43)		
类风湿性关节炎	12(28.57)	14(33.33)		
创伤性关节炎	20(47.62)	19(45.24)		

1.2 方法

入选两组患者均进行TKA,随后采用抗凝药治疗,以预防术后DVT形成,同时术后1d开始智能关节康复器功能锻炼。操作方法:将患肢放置于YF-200X型智能关节康复器(CPM,杭州亿凡医疗器械有限公司)进行下肢(膝、踝、髋关节)关节持续被动活动上,根据调整CPM机杆到患肢合适位置,患者穿弹力袜或用弹性绷带包扎固定。开启CPM机,调整活动的范围0°~120°,从小角度(0°~30°)开始,一个来回35~50s,最佳速度为每循环45s,膝关节速度可调0°~4°/s,逐步增加活动度,每日增加5°~10°直至病人的最大耐受程度,每次训练角度高于上次训练的角度10°~15°,增加角度要循序渐进,以患者可忍受疼痛为准,直至>90°,伸直0°,训练频率由慢到快,从而减少患者的不适感。整个功能恢复过程中,维持起始速度不变,合理调整运用,每次30min,2次/d,疗程2周。早期使用智能关节康复器可以有效地加快术口的愈合而不增加关节引流量。对下肢DVT者及时给予溶栓治疗。继续上述练习,直至血栓缓解。最后两组患者均给予常规康复护理措施,包括体位指导与下肢按摩。1个月后复查患者功能恢复情况,填写问卷。

观察组在对照组的基础上辅助 IPCD 进行干预。采用 Flowtr on Excel AC550 型 IPCD(苏州安玖医疗器械有限公司)进行联合干预。待患者麻醉消退后,首先向患者及其家属详细讲解 IPCD 仪器注意事项、应用价值及治疗效果等,不仅可以缓解患者焦虑、抑郁等消极情绪,还可以提前让患者适应 IPCD 仪器,从而有效配合使用。患者取平卧位,根据患者双下肢的周径情况,安装合适的腿套,并很好地固定腿套并通过袖带调整至合适的松紧状态(可容纳 2 手指为宜)。接着将主机与腿套气管插头连接,核查腿套扭曲情况,接通电源,开始加压充气模式,参数设置:压力 40~45 mmHg,每间隔 5 min 充气 1 次,压力维持 10~15 s,根据患者耐受状况,压力泵循环反复按照踝部-小腿-大腿顺序,促使下肢内血流反复循环。每日 3 次,每次 60~90 min,连续 7~14 d(具体个别患者情况可最多使用 14 d)。最后,观察患者双下肢皮肤是否发生异常状态,对于干预过程中发生 DVT 的患者给予对症治疗,预防血栓脱落等并发症,同时多询问患者感受,若有不适及时终止治疗。

1.3 观察指标

在治疗期间观察与记录两组患者 DVT 的发生情况(下肢静脉流速、术后 DVT 发生率以及静脉血栓直径),抗凝药物使用率、血液流变学指标、膝关节屈伸活动度(ROM)、生活质量量表-74(GQOL-74)^[8]以及满意度情

况。(1)DVT 的发生情况:Homan 体征阳性与多普勒超声证明存在下肢 DVT。记录两组患者术后 7 d 时的下肢静脉流速、术后 DVT 发生率以及静脉血栓直径。(2)比较两组术后 14 d 抗凝药物使用率。(3)ROM:使用关节尺分别在术后 1、7、14 d 测量患侧膝关节情况以及训练后的关节主动活动度为运动最大弧度。(4)血液流变学指标:采用 HT100 型全自动血液流变仪(淄博恒拓分析仪器有限公司)测量静脉血的血浆粘度、全血低/高剪切粘度、红细胞聚集(EA),对于下肢 DVT 患者,在血栓治愈后 7 d 进行检测。(5)GQOL-74 评分:用于评估干预前、干预后 14 d 后患者包括社会功能、情绪、生理和心理功能的生活质量,每项 100 分,得分越高表示生活质量越好。(6)出院时,填写满意度调查表,评价满意度^[9]。

1.4 统计学方法

用 SPSS 19.0 软件进行统计分析,符合正态分布的计量资料用均数±标准差表示,行 *t* 检验;计数资料用 *n*(%)表示,行 χ^2 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床指标情况比较

观察组下肢 DVT 发生率、抗凝药物使用率均低于对照组(*P*<0.05),同时下肢深静脉流速大于对照组(*P*<0.05),DVT 直径小于对照组(*P*<0.05),见表 2。

表 2 两组患者临床指标情况比较[例(%)]
Table 2 Comparison of clinical indicators between two groups [cases (%)]

组别	<i>n</i>	下肢 DVT 发生率	抗凝药物使用率	下肢深静脉流速/cm·s ⁻¹	DVT 直径/cm
观察组	42	3(2.00)	4(8.00)	25.14±3.47	0.32±0.11
对照组	42	7(12.24)	12(24.49)	22.58±2.31	0.49±0.17
χ^2/t 值		3.953	4.941	3.979	5.441
<i>P</i> 值		0.047	0.026	0.001	0.000

2.2 两组患肢 ROM 变化情况比较

术后 1 d,两组患者的 ROM 比较,差异无统计学意义(*P*>0.05);术后 7、14 d,两组患者的 ROM 均明显大于术后 1 d 的 ROM(*P*<0.05),且观察组大于对照组(*P*<0.05),见表 3。

表 3 两组患肢 ROM 变化情况比较(°, $\bar{x}\pm s$)
Table 3 Comparison of ROM between two groups (°, Mean±SD)

组别	<i>n</i>	术后 1 d	术后 7 d	术后 14 d
观察组	42	64.54±7.15	97.84±4.47*	112.82±3.79*#
对照组	42	64.61±7.18	94.58±5.31*	108.49±5.32*#
<i>t</i> 值		0.044	3.043	4.296
<i>P</i> 值		0.964	0.005	0.000

与组内术后 1 d 比较,**P*<0.05;与组内术后 7 d 比较,#*P*<0.05

2.3 两组患者血液流变学情况比较

干预前,两组血液流变学指标血浆粘度、全血低剪切粘度、全血高剪切粘度、EA 比较差异没有统计学意义(*P*>0.05);干预后,两组患者血液流变学指标血浆粘度、全血低剪切粘度、全血高剪切粘度、EA 均较干预前明显减小(*P*<0.05),且观察组明显低于对照组(*P*<0.05)。见表 4。

2.4 两组患者 GQOL-74 评分比较

干预前,两组比较差异没有统计学意义(*P*>0.05);干预后,两组患者的 GQOL-74 评分均较干预前提高(*P*<0.05),且观察组高于对照组(*P*<0.05),见表 5。

2.5 两组患者满意度情况比较

观察组的满意度高于对照组(95.24% vs 80.95%,*P*<0.05),见表 6。

表 4 两组患者血液流变学比较($\bar{x}\pm s$)

Table 4 Comparison of hemorheological indexes between two groups (Mean±SD)

组别	n	血浆粘度/mpa·s		全血低剪切粘度/mpa·s		全血高剪切粘度/mpa·s		EA	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
观察组	42	1.67±0.35	1.42±0.19*	9.36±0.87	8.81±0.78*	5.03±0.72	4.32±0.62*	2.62±0.38	2.08±0.30*
对照组	42	1.65±0.28	1.53±0.26*	9.49±0.83	9.05±0.80*	4.95±0.73	4.65±0.65*	2.55±0.41	2.32±0.29*
t值		0.289	2.213	0.700	1.972	0.505	2.380	0.811	3.727
P值		0.773	0.020	0.485	0.022	0.614	0.019	0.419	0.001

与组内干预前比较,*P<0.05

表 5 两组 GQOL-74 评分比较(分, $\bar{x}\pm s$)

Table 5 Comparison of GQOL-74 scores between two groups (scores, Mean±SD)

组别	n	GQOL-74 评分		t 值	P 值
		干预前	干预后		
观察组	42	279.14±24.35	317.36±22.11	8.216	0.000
对照组	42	276.44±23.79	296.32±20.53	4.428	0.000
t 值		0.557	4.904		
P 值		0.578	0.000		

表 6 两组满意度情况比较[例(%)]

Table 6 Comparison of patient satisfaction between two groups [cases (%)]

组别	n	满意	基本满意	不满意	满意度
观察组	42	33(78.57)	7(16.67)	2(4.76)	40(95.24)
对照组	42	25(59.52)	9(21.43)	8(19.05)	34(80.95)
χ ² 值					4.141
P 值					0.042

3 讨论

DVT 发生后将显著降低患者的生活质量,严重者甚至可引发脑栓塞致死亡。DVT 是下肢手术和长时间固定的常见并发症,目前术后预防 DVT 仍然是难题。各大医疗机构往往采取康复干预和针对性护理来预防 DVT,可提高患者术后的生活质量,减少相关并发症。对于 TKA 手术后的患者,合理的康复措施有助于消除静脉充血,促进血液循环,有效预防下肢 DVT,提高肢体的功能恢复^[10]。

骨科围术期 DVT 预防措施包含基本预防(DVT 健康宣教、功能锻炼等)、物理预防(梯度弹力袜、足底静脉泵、IPCD 等)及药物预防^[11],其中通过智能关节康复器进行早期功能锻炼,通过早期积极行股四头肌等长周期性收缩锻炼、肩关节外展内旋、髋关节运动以及肘关节屈伸运动及 Bobath 握手运动,促进下肢静脉回流,保持下肢肌泵功能,预防脚踝、足肌肉、肩关节僵硬及肌肉萎缩,刺激躯干反射活动,从而加速区域血液循环,促进血流导向远端静脉,最终加强全身血液循环,消除

肿胀,保持肌力,改善血液流变学状态^[12-14]。本研究结果显示,术后 1 d,两组患者的 ROM 比较,差异无统计学意义(P>0.05)。智能关节康复器辅助 IPCD 患者在术后 7、14 d 的 ROM 均显著大于采用单纯智能关节康复器患者。但由于长期卧床及手术创伤和压力的影响,通常血流减慢,血液处于高凝状态,而静脉壁损伤、血流缓慢和血液高凝,致使手术后易发生 DVT^[15-17]。在本研究中,经对应的干预治疗后,血液流变学指标均较干预前明显减小,同时 GQOL-74 评分均较干预前明显提高。但是进一步经智能关节康复器辅助 IPCD 干预的患者以上指标改善优于单纯经智能关节康复器患者的效果,提示 IPCD 的独特辅助干预效果^[18]。

IPCD 利用循环充气、放气周期性机械性能,按照脚踝、小腿、大腿顺序作用于静脉,通过周期性(从下到上的顺序)对下肢施加空气挤压力来按摩下肢,模拟人体行走肌肉收缩生理进程,增强静脉血液与淋巴液的回流,让血液向一个方向流动,可加快下肢血液的流动,预防血液瘀滞,更有效地预防下肢 DVT^[19-22]。Groot 等^[23]通过一项回顾性研究纳入了因即将发生或病理性转移性长骨骨折而接受外科手术的 18 岁或以上的患者,6% (682 名中的 44 名)患者有症状性静脉血栓栓塞(VTE),22 名患者出现 DVT,22 名患者出现症状性肺栓塞;在控制相关混杂变量后,VTE、DVT 与 1 年生存率相关,并且未发现伤口并发症与化学预防的使用之间存在关联。对 DVT 高风险的骨折患者用被动肢体运动联合 IPCD 有助于降低抗凝药物使用率及剂量,减少 DVT 发生率^[24]。本研究结果显示,经智能关节康复器辅助 IPCD 干预患者的 DVT 发生率、抗凝药物使用率最低,同时下

肢深静脉流速更大,DVT直径更小。以上结果提示智能关节康复器联合IPCD可进一步降低术后DVT发生率,归因于血液流变学指标明显改善^[25]。最终辅助IPCD干预患者的满意度更高,说明辅助IPCD干预患者的康复护理服务更优。

综上所述,智能关节康复器辅助压力充气泵对TKA术后患者可以改善血液流变学指标,降低抗凝药物使用率,有效预防下肢DVT,提高患者生活质量和满意度。

【参考文献】

- [1] 刘颖超,李梅,唐晓波,等.快速康复治疗对全膝关节置换术后患者关节功能及并发症发生的影响[J].现代医学,2019,47(4):402-405.
Liu YZ, Li M, Tang XB, et al. Effect of rapid rehabilitation on joint function and complications of patients after total knee arthroplasty[J]. Modern Medicine, 2019, 47(4): 402-405.
- [2] 刘强,熊小云,杨曼,等.全膝关节置换术后康复治疗的研究进展[J].中华物理医学与康复杂志,2020,42(8):760-763.
Liu Q, Xiong XY, Yang M, et al. Research progress in rehabilitation treatment after total knee arthroplasty[J]. Chinese Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 2020, 42(8): 760-763.
- [3] Huang YP, Liu YY, Hsu WH, et al. Monitoring and assessment of rehabilitation progress on range of motion after total knee replacement by sensor-based system[J]. Sensors (Basel, Switzerland), 2020, 20(6): 123-126.
- [4] 徐晓文.人工全膝关节置换术后早期康复训练对关节功能恢复的影响[J].齐鲁护理杂志,2013,19(12):88-90.
Xu XW. Effect of early rehabilitation training on joint function recovery after total knee arthroplasty[J]. Qilu Journal of Nursing, 2013, 19(12): 88-90.
- [5] 林文慧,张秀贤,黄爱虹.早期肢体活动联合间歇压力充气泵预防老年骨科大手术后深静脉血栓的效果[J].中国当代医药,2021,28(20):274-276.
Lin WH, Zhang XX, Huang AH. Effect of early limb movement combined with intermittent pneumatic compression devices to prevent deep vein thrombosis after major orthopedic surgery in the elderly[J]. China Contemporary Medicine, 2021, 28(20): 274-276.
- [6] 王震,曹慧,杨彩彩,等.骨科康复一体化模式对全膝关节置换术后功能恢复的临床研究[J].昆明医科大学学报,2020,41(7):130-134.
Wang Z, Cao H, Yang CC, et al. Clinical study of functional recovery after total knee arthroplasty with integrated orthopedic rehabilitation model[J]. Journal of Kunming Medical University, 2020, 41(7): 130-134.
- [7] 芦海燕,杜少杰,杨立强.加速康复外科理念对高龄患者全膝关节置换术后康复的影响[J].中国医药导报,2020,17(24):183-186.
Lu HY, Du SJ, Yang LQ. Influence of the concept of accelerated rehabilitation surgery on the rehabilitation of elderly patients after total knee arthroplasty[J]. China Medical Journal, 2020, 17(24): 183-186.
- [8] Braun S, Uhler M, Bormann T, et al. Backside wear in total knee replacement: a new quantitative measurement method and a comparison of polished cobalt-chromium tibial trays with titanium tibial trays[J]. Wear, 2021, 466-467(2): 203552-203556.
- [9] 韩强强,徐守芳.智能踝关节训练仪在老年患者单侧全膝关节置换术后的应用[J].护士进修杂志,2020,35(22):2101-2104.
Han QQ, Xu SF. Application of intelligent ankle joint training instrument in elderly patients after unilateral total knee arthroplasty[J]. Journal of Nurse Continuing Education, 2020, 35(22): 2101-2104.
- [10] 郝秀媛.早期康复训练对人工全膝关节置换术后膝关节功能恢复的影响[J].中国药物与临床,2020,20(13):2213-2215.
Hao XY. Effect of early rehabilitation training on functional recovery of knee joint after total knee arthroplasty[J]. Chinese Journal of Medicine and Clinical Sciences, 2020, 20(13): 2213-2215.
- [11] Zaghlool RS, Khalil SS, Attia AM, et al. Comparison of two different models of rehabilitation programs following total knee replacement operations[J]. Egypt Rheumatol Rehabil, 2020, 47(1): 26-32.
- [12] 朱倩兰,金佳,宋宏晖,等.早期下床开始时间对全膝关节置换术患者功能恢复的影响研究[J].护士进修杂志,2020,35(18):1701-1703.
Zhu QL, Jin J, Song HH, et al. Study on the effect of early bedtime on functional recovery in patients undergoing total knee arthroplasty[J]. Journal of Nurse Continuing Education, 2020, 35(18): 1701-1703.
- [13] 李维萍,黄强,豆敏.全膝关节置换术后康复治疗的研究进展[J].中国医药,2020,15(3):473-476.
Li WP, Huang Q, Dou M. Research progress of rehabilitation after total knee arthroplasty[J]. Chinese Medicine, 2020, 15(3): 473-476.
- [14] 陈俊鹏,伍旭辉,张朝贵,等.持续收肌管阻滞术后镇痛在全膝关节置换术快速康复中的作用[J].临床骨科杂志,2019,22(3):323-327.
Chen JP, Wu XH, Zhang CG, et al. The effect of continuous adductor canal block on enhanced recovery after surgery in primary total knee arthroplasty[J]. Journal of Clinical Orthopedics, 2019, 22(3): 323-327.
- [15] Sb A, Hk B, Vp B. The effect of bio psychosocial model of rehabilitation on pain and quality of life after total knee replacement: a randomized controlled trial[J]. J Arthrosc Joint Surg, 2020, 7(4): 177-183.
- [16] 边红丽,迟迅,孙晶,等.间歇式压力充气泵对膝关节置换术患者深静脉血栓形成的预防效果[J].实用临床医药杂志,2017,21(4):92-94.
Bian HL, Chi X, Sun J, et al. The preventive effect of intermittent pressure inflation pump on deep vein thrombosis in patients undergoing knee arthroplasty[J]. Journal of Practical Clinical Medicine, 2017, 21(4): 92-94.
- [17] 潘建科,黄和涛,杨伟毅,等.快速康复外科对全膝关节置换术后血液内环境的影响[J].广东医学,2019,40(9):1205-1211.
Pan JK, Huang HT, Yang WY, et al. Effect of enhanced recovery after surgery on blood environment after total knee arthroplasty[J]. Guangdong Medical Journal, 2019, 40(9): 1205-1211.
- [18] 朱小芹,时娟,胡琴,等.全膝关节置换术后康复锻炼专案改善方案临床应用效果观察[J].护理研究,2022,36(4):650-653.
Zhu XQ, Shi J, Hu Q, et al. Observation on clinical application effect of rehabilitation exercise project improvement program after total knee arthroplasty[J]. Nursing Research, 2022, 36(4): 650-653.
- [19] Bell KM, Onyeukwu C, Smith CN, et al. A portable system for remote rehabilitation following a total knee replacement: a pilot randomized controlled clinical study[J]. Sensors, 2020, 20(21): 6118-6123.
- [20] 赵洪艳,史冬泉,乔娇,等.一种间歇性充气装置及其充气套筒对预防双侧髌、膝关节置换术后深静脉血栓形成护理观察[J].临床医药文献电子杂志,2019,6(96):12-14.
Zhao HY, Shi DQ, Qiao J, et al. Nursing observation of intermittent inflatable device and inflatable sleeve for preventing deep vein thrombosis after bilateral hip and knee joint replacement[J]. Electronic Journal of Clinical Medical Literature, 2019, 6(96): 12-14.
- [21] Qin Y, Pu C, Zhou Y, et al. Influence of patellar denervation on anterior knee pain and knee function following total knee replacement: a systematic review and meta-analysis[J]. ANZ J Surg, 2021, 91(11): E690-E695.
- [22] Angst F, Giger RD, Lehmann S, et al. Mental and psychosocial health and health related quality of life before and after cardiac rehabilitation: a prospective cohort study with comparison to specific population norms[J]. Health Qual Life Out, 2022, 20(1): 1-10.
- [23] Groot OQ, Ogink PT, Janssen SJ, et al. High risk of venous thromboembolism after surgery for long bone metastases: a retrospective study of 682 patients[J]. Clin Orthop Relat Res, 2018, 476(10): 2052-2061.
- [24] 张永强,曹青刚,赵建宁,等.全膝关节置换术中不同压力止血带与术后患肢疼痛肿胀的关系[J].医学研究生学报,2018,31(6):617-621.
Zhang YQ, Cao QG, Zhao JN, et al. The relationship between different tourniquet pressures in total knee arthroplasty and the pain and swelling of the affected limb after surgery[J]. Journal of Medical Postgraduates, 2018, 31(6): 617-621.
- [25] Sengul YS, Kaya N, Yalcinkaya G, et al. The effects of the addition of motor imagery to home exercises on pain, disability and psychosocial parameters in patients undergoing lumbar spinal surgery: a randomized controlled trial[J]. Explore, 2021, 17(4): 334-339.

(编辑:陈丽霞)