

# 全膝关节置换后局部加压冷疗结合CPM功能锻炼对早期关节功能恢复的影响

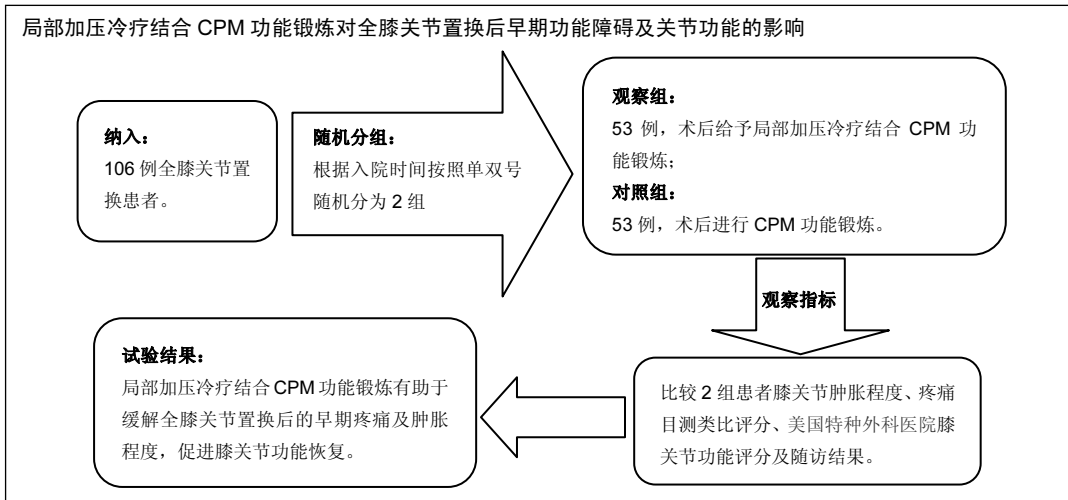
王显勋(湖北省中山医院骨科, 湖北省武汉市 430000)

引用本文: 王显勋. 全膝关节置换后局部加压冷疗结合 CPM 功能锻炼对早期关节功能恢复的影响[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(7): 998-1003.

DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.2017.07.003

ORCID: 0000-0001-7972-2281(王显勋)

文章快速阅读:



王显勋, 男, 1974 年生, 湖北省武汉市人, 硕士, 副主任医师, 主要从事关节外科方面的研究。

中图分类号:R318  
文献标识码:A  
文章编号:2095-4344  
(2017)07-00998-06  
稿件接受: 2017-01-20

## 文题释义:

**CPM 机:** 即持续被动训练机, 是通过 $-5^{\circ}$ ~ $115^{\circ}$ 活动范围的连续匀速被动活动, 刺激骨原细胞向关节软骨分化, 加速关节软骨以及周围的韧带和肌腱的愈合和再生; CPM 引起持续的关节活动, 能增加关节液代谢, 促进粘连的瘢痕组织松解; CPM 还能促进局部血液循环, 促进炎症因子吸收, 从而发挥镇痛、改善局部营养代谢、促进软骨的修复和愈合作用。有研究发现, 全膝关节置换术后使用 CPM 机训练能增加患者出院时关节活动度。初次全膝关节置换术后早期行 CPM 锻炼并不增加隐性失血量。

**局部加压冷疗:** 是一种物理止血方法, 一方面加压可起到压迫作用, 减少局部毛细血管出血; 另一方面, 冷疗则是通过冰袋冰敷刺激皮肤冷感受器, 引起血管收缩, 血管通透性下降, 减少出血及炎性水肿和渗出, 从而减轻局部积血、积液对膝关节腔造成的压力, 避免全膝关节置换术后膝关节畸形及功能障碍, 还能从一定程度上规避深静脉血栓形成风险。

## 摘要

**背景:** 早期康复训练有利于全膝关节置换后关节功能的恢复; 而术后冰敷能部分缓解全膝关节置换后的疼痛, 增强早期康复训练的有效性。

**目的:** 探讨局部加压冷疗结合 CPM 功能锻炼对全膝关节置换后早期功能障碍及关节功能的影响。

**方法:** 选择 2013 年 2 月至 2015 年 2 月行全膝关节置换治疗的 106 例患者为研究对象, 根据入院时间按照单双号随机分为观察组和对照组, 每组 53 例。对照组术后进行 CPM 功能锻炼, 观察组在术后给予局部加压冷疗结合 CPM 功能锻炼。比较 2 组患者膝关节肿胀程度、疼痛目测类比分、美国特种外科医院膝关节功能评分及临床疗效。

**结果与结论:** ①术后 24, 48 h, 观察组目测类比分、肿胀值均明显低于对照组( $P < 0.01$ ); ②术后 2 周, 2 组除肌力外, 其余均明显改善( $P < 0.05-0.01$ ), 观察组美国特种外科医院膝关节功能评分系统中疼痛、功能、活动度、稳定性维度和总分均明显高于对照组, 减分项目评分明显低于对照组( $P < 0.05$ ); ③随访 6 个月, 观察组膝关节功能优良率 87%明显高于对照组 70%( $P < 0.05$ ); ④结果表明, 局部加压冷疗结合 CPM 功能锻炼有助于缓解全膝关节置换后的早期疼痛及肿胀程度, 促进膝关节功能恢复。

## 关键词:

骨科植入物; 人工假体; 全膝关节置换; 持续被动运动; 加压冷疗; 膝关节功能

## 主题词:

关节成形术, 置换, 膝; 假体植入; 组织工程

## 基金资助:

湖北省卫生计生委西医类一般项目(WJ2015MB128)

Wang Xian-xun, Master, Associate chief physician, Department of Orthopedics, Zhongshan Hospital of Hubei Province, Wuhan 430000, Hubei Province, China

## Impact of local compression cryotherapy combined with continuous passive motion on the early functional recovery after total knee arthroplasty

Wang Xian-xun (Department of Orthopedics, Zhongshan Hospital of Hubei Province, Wuhan 430000, Hubei Province, China)

### Abstract

**BACKGROUND:** Early rehabilitation training is beneficial for the functional recovery after total knee arthroplasty (TKA), and its effectiveness can be enhanced through ice compression that can partly alleviate the postoperative pain.

**OBJECTIVE:** To explore the effect of local compression cryotherapy combined with continuous passive motion on the early functional recovery after TKA.

**METHODS:** 106 patients undergoing TKA from February 2013 to February 2015 were enrolled, and randomly divided into observation and control groups ( $n=53$  per group) according to the admission time and simple sampling. The control group was given continuous passive motion, while the observation group was subjected to local compression cryotherapy combined with continuous passive motion. The swelling degree, visual analogue scale scores, hospital for special knee surgery scores, and efficacy were compared between two groups.

**RESULTS AND CONCLUSION:** (1) The swelling degree and visual analogue scale scores in the observation group were significantly lower than those in the control group at 24 and 48 hours after surgery ( $P < 0.01$ ). (2) At 2 weeks after surgery, all indicators except muscle strength were significantly improved in both two groups ( $P < 0.05-0.01$ ); the pain, function, activity, stability and total scores of hospital for special surgery knee scores in the observation group were significantly higher than those in the control group, and the reduction project scores were significantly lower than those in the control group ( $P < 0.05$ ). (3) After followed up for 6 months, the excellent rate of knee joint function in the observation group was significantly higher than that in the control group (87% versus 70%,  $P < 0.05$ ). (4) These results suggest that local compression cryotherapy combined with continuous passive motion can improve early pain and swelling degree, and promote the functional recovery after TKA.

**Subject headings:** Arthroplasty, Replacement, Knee; Prosthesis Implantation; Tissue Engineering

**Funding:** the General Project in Western Medicine of the Health and Family Planning Commission of Hubei Province, No. WJ2015MB128

**Cite this article:** Wang XX. Impact of local compression cryotherapy combined with continuous passive motion on the early functional recovery after total knee arthroplasty. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2017;21(7):998-1003.

## 0 引言 Introduction

人工全膝关节置换是目前治疗晚期膝关节病的主要技术之一,但全膝关节置换后常出现关节腔出血,引起膝关节肿胀、疼痛,积血机化可使膝关节粘连挛缩,导致膝关节部分功能丧失<sup>[1-3]</sup>。早期康复训练有利于全膝关节置换后关节功能的恢复<sup>[4-6]</sup>;而术后冰敷能部分缓解全膝关节置换术后的疼痛,增强早期康复训练的有效性<sup>[7]</sup>。国内外学者相关文献报道很多,观察指标各不相同,且缺乏对联合治疗作用机制的分析。

文章采取随机对照的方法,探讨局部加压冷疗联合持续被动训练机(continuous passive motion, CPM)早期功能锻炼对全膝关节置换后早期功能障碍及关节功能的影响。

## 1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 随机对照试验。

1.2 时间及地点 于2013年2月至2015年2月在湖北省中山医院完成。

1.3 对象 选择2013年2月至2015年2月行全膝关节置换治疗的106例患者为研究对象,所有患者均符合全膝关节置换手术指征,均为单侧膝关节置换。男42例,女64例;年龄52-80岁,平均(65.16±5.40)岁;病程5-30年,平均(21.00±2.25)年;部位:左膝58例,右膝48例;类型:骨性关节炎60例,类风湿性关节炎37例,创伤性关节炎9例;

Kellgren与Lawrence分级: II级10例, III级17例, IV级79例。

本次研究经医院伦理委员会批准,告知研究事项后签署知情同意书,根据入院时间按照单双号随机分为观察组和对照组,每组53例。

1.3.1 纳入标准 ①年龄50-80岁之间;②入院后经X射线、CT及其他检查,结合临床表现,明确膝骨关节炎诊断;③自愿参与本次研究,治疗意愿强烈;④单侧患膝关节,单次手术置换,若双侧膝关节患病,分期置换,且2次置换手术间隔时间至少6个月<sup>[8]</sup>。

1.3.2 排除标准 ①全身基础性重症疾病,或其他无法耐受手术治疗者,如心脑血管严重疾病者,内分泌系统功能异常者,精神系统功能异常者,血常规检测结果严重异常者,肝肾功能严重不全者,或免疫功能严重下降者,既往消化道溃疡或出血病史者,以及恶性肿瘤者等;②对全身炎症产生一定影响,或无法使用糖皮质激素治疗者,如膝关节结核者,糖尿病合并者,类风湿关节炎者,强直性脊柱炎者,或关节内出现不同程度感染者;③手术治疗前14 d内持续性服用镇痛药物者;④两侧膝关节同时置换者,或拟经膝关节返修术治疗者;⑤免疫系统疾病,或临床表现包括慢性疼痛的相关疾病;⑥患有对患膝同侧下肢肌力、或下肢疼痛程度产生一定影响疾病者,如小儿麻痹症、患侧髋关节发生病变者、梨状肌综合征者、腰椎间盘突出有症状者;⑦患侧膝关节肌力不足4级;⑧不愿参加本次研究,

或无法完成本次治疗者<sup>[9-13]</sup>。

**1.3.3 膝骨关节炎诊断准** ①最近1个月时间内, 膝关节出现反复性疼痛; ②经负重位、或站位拍摄X射线片, 检查结果提示膝关节间隙狭窄、膝关节软骨下骨发生硬化性病变, 或伴发囊性病变, 膝关节缘形成骨赘; ③抽取关节液, 清亮, 有一定的黏稠度, 检测白细胞, 计数不超过  $2 \times 10^5 L^{-1}$ ; ④年龄不低于40岁; ⑤晨僵时间不超过3 min; ⑥膝关节屈伸活动时不同程度的摩擦音, 或摩擦感。符合上述条件前2条, 或第1, 3, 5, 6条, 或第1, 4, 5, 6条结合, 可诊断为膝骨关节炎<sup>[14-18]</sup>。

**1.3.4 肌力判断标准** ①0级, 无任何肌肉收缩表现, 完全瘫痪; ②1级, 肌肉可轻度收缩, 关节活动完全受限; ③2(-)级, 当未抵抗引力时, 仅能完成起始运动动作; ④2级, 当未抵抗引力时, 可完成整个动作; ⑤2(+)级, 当抵抗引力时, 仅能完成起始运动动作; ⑥3(-)级, 当抵抗引力时, 仅能完成部分运动动作幅度; ⑦3级, 当抵抗引力时, 能够完成整个运动幅度; ⑧3(+)级, 当抵抗引力+最小程度阻力时, 可完成整个运动动作幅度; ⑨4级, 当抵抗引力+中等程度阻力时, 能够完成整个运动动作幅度; ⑩5级, 当抵抗引力+最大程度阻力时, 能够完成整个运动动作幅度<sup>[19]</sup>。

**1.4 方法** 2组患者全膝关节置换术后均常规给予抗炎、抗凝治疗, 早期指导患者进行主动及被动康复锻炼, 麻醉苏醒后指导患肢踝泵训练(踝关节背伸、背屈)、股四头肌等长收缩练习, 每次训练15-20 min, 4-6次/d; 术后3 d继续踝泵练习, 指导患者患肢主动进行直腿抬高训练臀大肌、股四头肌、腘绳肌, 同时主动屈伸膝关节, 每次屈膝到患者疼痛可耐受的最大角度。训练时循序渐进, 并通过下床活动、手扶护栏下蹲、坐马桶等进一步训练患膝屈曲及活动功能。

对照组在常规康复锻炼的同时, 术后48 h(或切口引流管拔管后第1天)开始使用CPM机行功能锻炼。CPM机训练时从屈膝0-40°开始, 初始活动范围30°-60°, 每次屈伸活动周期45 s, 每次训练30-60 min, 每天两至三次, 每天增加屈曲角度5°-15°, 直至患膝关节屈曲105°-115°, 患膝关节伸直0°。CPM机训练时间为2周<sup>[20-23]</sup>。

观察组采用局部加压冷疗结合CPM机功能锻炼, CPM机训练方法同对照组, 同时在术后返回病房后, 采用EVERCRYO冷加压自动循环系统, 通过电动泵产生脉冲压(4.7-7.3 kPa)调节冰囊内压力, 冰水24 h循环使用, 膝部冰上囊面积(570 mm×360 mm), 冰囊内温度控制11-13 °C, 连续冷疗48 h, 期间密切观察患者皮肤颜色、张力、温度等参数, 48 h后停止冰敷<sup>[24-29]</sup>。

## 1.5 主要观察指标

**1.5.1 疼痛评分与肿胀度** 术后24, 48 h, 测量髌骨上极2 cm、髌骨中点、腓肠肌最粗点周径取其平均值, 以术后、术前膝关节周径差值计算肿胀值; 采用目测类比评分评估疼痛程度<sup>[6]</sup>, 赋值0-10分, 分值越高, 疼痛程度越强烈,

其中术后24 h为静止状态下目测类比评分, 术后48 h为运动状态下评分<sup>[30-31]</sup>。

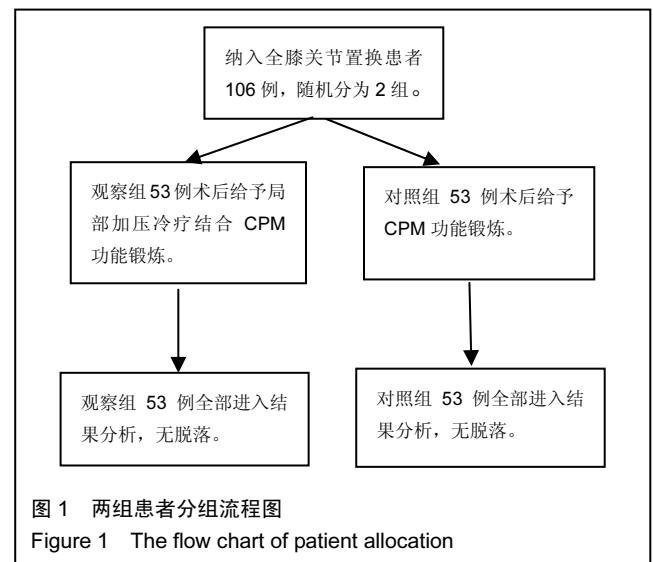
**1.5.2 膝关节功能评分** 术前、术后2周, 采用美国特种外科医院(the hospital for special surgery, HSS)膝关节评分系统评估膝关节功能<sup>[7]</sup>, 包括疼痛30分、功能22分、活动范围18分、肌力10分、屈曲畸形10分、关节稳定性10分, 同时根据是否需要助行器、存在内外翻畸形及伸直不全等进行扣分。HSS满分为100分, 分值越高, 膝关节功能越好<sup>[32-35]</sup>。

**1.5.3 临床疗效判断标准** 随访6个月, 根据患者膝关节功能HSS评分判断临床疗效, 优>85分, 良70-84分, 中60-69分, 差<59分, 优良率为优、良所占总例数的百分比。

**1.6 统计学分析** 采用SPSS 20.0软件进行统计学分析, 关节功能等计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用方差分析或t检验, 优良率等计量资料用百分数表示, 采用卡方检验,  $P < 0.05$ 表示差异有显著性意义,  $P < 0.01$ 表示差异有非常显著性意义。

## 2 结果 Results

**2.1 参与者数量分析** 按意向性处理, 纳入全膝关节置换患者106例, 随机分为2组, 观察组和对照组各53例。全部进入结果分析, 无脱落。功能锻炼过程中2组患者均无不良事件发生。分组流程图见图1。



**2.2 一般资料** 2组患者性别、年龄、部位、类型等资料比较差异无显著性意义( $P > 0.05$ ), 见表1。

**2.3 疼痛程度与肿胀度** 术后24, 48 h, 观察组目测类比评分、肿胀值均明显低于对照组( $P < 0.01$ ), 见表2。

**2.4 膝关节功能评分** 术前2组患者疼痛、功能等膝关节功能各项目评分比较差异均无显著性意义( $P > 0.05$ ); 术后2周, 2组除肌力外, 其余均明显改善( $P < 0.05-0.01$ ), 观察组疼痛、功能、活动度、稳定性维度和总分均明显高

表 1 两组患者一般资料比较 (n=53)

Table 1 Comparison of the baseline data of the patients between two groups

指标	观察组	对照组	t/ $\chi^2$	P
性别(男/女, n)	20/33	22/31	0.158	0.725
年龄( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	65.23 $\pm$ 5.41	64.97 $\pm$ 5.36	0.152	0.725
病程( $\bar{x}\pm s$ , 年)	21.02 $\pm$ 2.34	20.98 $\pm$ 2.26	0.090	> 0.05
部位(左膝/右膝, n)	30/23	28/25	0.249	0.615
Kellgren 与 Lawrence 分级(II级/III级/IV级, n)	4/8/41	6/9/38	0.573	0.345

表 2 两组患者术后 24, 48 h 疼痛目测类比分与肿胀值比较

( $\bar{x}\pm s$ , n=53)

Table 2 Comparison of the visual analogue scale scores and swelling degree of the patients between two groups at 24 and 48 hours after surgery

组别	疼痛目测类比分		肿胀值(cm)	
	术后24 h(静止)	术后48 h(运动)	术后24 h	术后48 h
观察组	3.23 $\pm$ 0.42	1.85 $\pm$ 0.34	0.42 $\pm$ 0.11	0.72 $\pm$ 0.24
对照组	5.31 $\pm$ 0.56	3.42 $\pm$ 0.46	0.75 $\pm$ 0.18	1.20 $\pm$ 0.32
t	21.632	19.982	11.389	8.736
P	< 0.01	< 0.01	0.000	0.006

表 3 两组患者术前、术后 2 周 HSS 膝关节功能评分比较

( $\bar{x}\pm s$ , n=53, 分)

Table 3 Comparison of the hospital for special surgery knee scores of the patients between two groups before and 2 weeks after surgery

组别	时间	疼痛	功能	活动度	肌力	屈曲畸形	稳定性	减分项目	总分
观察组	术前	10.08 $\pm$ 1.32	8.52 $\pm$ 1.02	9.42 $\pm$ 1.44	8.12 $\pm$ 0.98	6.58 $\pm$ 0.75	5.75 $\pm$ 0.68	4.35 $\pm$ 0.54	45.12 $\pm$ 5.32
	术后 2 周	23.56 $\pm$ 3.37 <sup>ab</sup>	13.99 $\pm$ 2.25 <sup>ab</sup>	13.87 $\pm$ 1.69 <sup>ab</sup>	8.82 $\pm$ 1.53	9.46 $\pm$ 0.87 <sup>a</sup>	9.98 $\pm$ 0.56 <sup>ab</sup>	2.60 $\pm$ 1.05 <sup>ab</sup>	78.23 $\pm$ 6.84 <sup>ab</sup>
对照组	术前	10.12 $\pm$ 1.24	8.54 $\pm$ 1.10	9.45 $\pm$ 1.36	8.14 $\pm$ 0.95	6.60 $\pm$ 0.78	5.78 $\pm$ 0.65	4.32 $\pm$ 0.56	45.35 $\pm$ 5.47
	术后 2 周	21.18 $\pm$ 3.64 <sup>a</sup>	12.24 $\pm$ 2.18 <sup>a</sup>	11.03 $\pm$ 1.45 <sup>a</sup>	8.39 $\pm$ 1.22	9.20 $\pm$ 0.83 <sup>a</sup>	8.76 $\pm$ 0.85 <sup>a</sup>	3.47 $\pm$ 0.46 <sup>a</sup>	69.05 $\pm$ 6.72 <sup>a</sup>

表注:与术前比较, <sup>a</sup>P<0.05-0.01;与对照组比较, <sup>b</sup>P<0.05。

表 4 两组患者临床疗效比较

(n=53, n)

Table 4 Comparison of the efficacy of the patients between two groups

组别	优	良	中	差	优良率(n/%)
观察组	38	8	5	2	46/87
对照组	30	7	11	5	37/70
$\chi^2$					4.498
P					0.032

于对照组, 减分项目评分明显低于对照组(P<0.05), 见表3。

2.5 临床疗效 随访6个月, 观察组患者膝关节功能优38例, 良8例, 优良率87%, 明显高于对照组69%(P<0.05), 见表4。

### 3 讨论 Discussion

膝骨关节炎典型临床特征是关节滑膜或膝关节软骨出现不同程度的退行性病变, 以中老年患者多见, 女性患者偏多, 发病较轻者仅能出现轻度膝关节肿胀, 或轻微疼痛, 但随着病情逐渐深入发展, 膝关节痛感及肿胀程度逐渐剧烈, 病情特别严重者可出现膝关节活动受限、关节变形等。其中, 女性患者偏多与本次研究发现一致<sup>[36]</sup>。膝骨关节炎病理变化主要包括: ①膝关节软骨出现不同程度的软化, 导致软骨深层发生皲裂, 病情继续发展, 可导致软骨纤维化→剥脱→缺失, 病情特别严重者可出现膝关节负重软骨出现完全剥脱情况, 进而促使软骨下骨发生外露, 而关节间隙则逐渐趋于狭窄, 非负

重软骨出现肥厚及增生现象, 软骨边缘发生软化, 经骨化作用后形成骨赘, 可直接造成膝关节的关节面出现生物应力失衡现象; ②膝关节负重区软骨下部位骨质密度逐渐增加, 表现为象牙样硬化病变, 而在非负重区域, 则可见软骨下骨出现一定萎缩, 囊性病变, 或骨质疏松症。在病理状态下, 软骨下骨中央位置存在持续性磨损现象, 软骨外周则不断出现新生骨, 如此循环往复, 不断恶化, 最终造成膝关节变形, 导致肢体畸形; ③软骨剥脱后漂浮在膝关节腔内的滑液中, 或黏附在滑膜上, 继而对滑膜产生一定的刺激作用, 导致充血性水肿, 增加滑液渗出量, 促使滑液浑浊, 更加黏稠; ④关节囊发生纤维性病变, 以及增生性病变, 加重膝关节受限程度; ⑤膝关节疼痛导致邻近肌肉处于长时间痉挛状态(保护性), 伴发肌肉萎缩, 肌力下降。关节活动量降低, 最终造成膝关节出现纤维性僵直现象。上述膝关节病变可相互作用, 推动膝骨关节炎病情逐渐向前发展<sup>[37]</sup>。

据文献报道, 骨关节炎国内发病率约为4%, 其中70岁以上老人膝骨关节炎发病率7%, 而80岁以上群体中发病率约11.2%。随着中国逐渐进入老龄化社会, 民众生活条件逐渐改善, 肥胖者逐年上升, 膝骨关节炎发病率也逐渐增加。膝骨关节炎病变主要在于性别、体形、骨质疏松、慢性劳损以及炎症等。老年群体具有一定的生物学特征, 如免疫力较差, 诸多脏器机能处于持续性衰退中, 部分高龄患者无法耐受手术治疗等, 因此临床治疗老年患者时, 应在准确诊断的同时给予及时高效的治疗措施, 并关注其身体状况, 规避意外情况发生风险。

人工全膝关节置换是治疗膝关节疾病的一种新技术,

适用于膝关节炎病情特别严重者,导致出现膝关节疼痛、畸形,不稳以及膝关节屈伸活动受限等,具有减轻晚期膝关节疾病所致的疼痛和功能障碍的作用,可有效改善患者的生活质量,延缓病情发展,促使膝关节功能尽快恢复<sup>[38]</sup>。术后早期进行功能康复锻炼,能促进膝关节功能的恢复。CPM机是通过-5°-115°活动范围的连续匀速被动活动,刺激骨原细胞向关节软骨分化,加速关节软骨以及周围的韧带和肌腱的愈合和再生;CPM引起持续的关节活动,能增加关节液代谢,促进粘连的瘢痕组织松解;CPM还能促进局部血液循环,促进炎性因子吸收,从而发挥镇痛、改善局部营养代谢、促进软骨的修复和愈合作用。有研究发现,全膝关节置换术后使用CPM机训练能增加患者出院时关节活动度。初次全膝关节置换术后,早期行CPM锻炼并不增加隐性失血量。

人工全膝关节置换后局部皮肤、骨创面及血管的损伤,人工膝关节假体造成的异物反应均可刺激局部组织发生渗出及炎性反应,后者可能激活凝血因子异常,增加术后出血和切口血肿的发生率。局部加压冷疗是一种物理止血方法,一方面加压可起到压迫作用,减少局部毛细血管出血;另一方面,冷疗则是通过冰袋冰敷刺激皮肤冷感受器,引起血管收缩,血管通透性下降,减少出血及炎性水肿和渗出,从而减轻局部积血、积液对膝关节腔造成的压力,避免全膝关节置换术后膝关节畸形及功能障碍,还能从一定程度上规避深静脉血栓形成风险。吴明珑等<sup>[39]</sup>发现,全膝关节置换患者术后持续24 h冰敷能明显减轻患肢肿胀和疼痛,冷疗能减慢神经冲动传导,降低神经末梢的敏感性,有利于减轻术后疼痛程度。本文研究结果也支持这一观点。

局部加压冷疗能减轻全膝关节置换术后充血肿胀压迫所致的疼痛,可提高患者进行CPM锻炼的主动性和依从性,进而促进关节功能的恢复。相关文献报道很多,如谢琪等<sup>[40]</sup>采用持续脉冲加压冷疗对膝关节镜治疗的患者进行干预,同常规冰敷方法比较,结果显示,治疗后患膝肿胀程度及引流量均优于对照组( $P < 0.05$ ),提示加压冷疗法可有效促进患者术后早期功能康复,但少有对HSS膝关节评分系统各维度展开比较研究的,与本次研究结果相似。

本研究中,观察组在疼痛、功能、活动度、稳定性维度、减分项目、HSS总分上明显优于对照组,数据比较差异均有显著性意义,而2组患者在肌力、屈曲畸形方面数据比较差异无显著性意义,提示局部加压冷疗联合CPM功能锻炼有助于改善患者关节功能,缓解肿胀表现,改善关节活动度,为患者接受膝关节恢复性功能锻炼减少了疼痛造成的干扰,提高患者生活质量,促使患者尽快恢复。这也可以从临床疗效比较中得到证实。

**结论:** 研究表明,局部加压冷疗结合CPM功能锻炼有助于缓解全膝关节置换术后肿胀与疼痛程度,促进膝

关节功能恢复,提高临床疗效。需要指出的是,局部冷疗结合CPM功能锻炼是一个持续的过程,期间需要医患之间的密切配合,其长期疗效值得期待。

**作者贡献:** 试验的设计、实施和评估均由王显勋完成。

**利益冲突:** 作者认可文章无相关利益冲突。

**伦理问题:** 试验方案已经患者/家属知情同意,且得到湖北省中山医院伦理委员会批准。

**文章查重:** 文章出版前已经过 CNKI 反剽窃文献检测系统进行 3 次查重。

**文章外审:** 文章经国内小同行外审专家双盲外审,符合本刊发稿宗旨。

**作者声明:** 王显勋对研究和撰写的论文中出现的不端行为承担责任。论文中涉及的原始图片、数据(包括计算机数据库)记录及样本已按照有关规定保存、分享和销毁,可接受核查。

**文章版权:** 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

**开放获取声明:** 这是一篇开放获取文章,文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享3.0”条款,在合理引用的情况下,允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展,同时允许任何用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献,并为之建立索引,用作软件的输入数据或其它任何合法用途。

#### 4 参考文献 References

- [1] Joshi RN, White BP, Murray-Weir M, et al. Prospective Randomized Trial of the Efficacy of Continuous Passive Motion Post Total Knee Arthroplasty: Experience of the Hospital for Special Surgery. *J Arthroplasty*. 2015;30(12): 2364-2369.
- [2] 谭建国.全膝关节置换术患者术后应用连续股神经阻滞联合浸润麻醉的镇痛效果评估[J].海南医学院学报, 2016,22(13): 1450-1453.
- [3] 李建会,吴涛,边仁秀,等.康复机器人辅助步行训练对全膝关节置换术后患者功能恢复的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2012, 34(11):806-809.
- [4] Schinsky MF, McCune C, Bonomi J. Multifaceted Comparison of Two Cryotherapy Devices Used After Total Knee Arthroplasty: Cryotherapy Device Comparison. *Orthop Nurs*. 2016;35(5): 309-316.
- [5] Scharf HP. CORR Insights®: does advanced cryotherapy reduce pain and narcotic consumption after knee arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472(11): 3424-3425.
- [6] Huskisson EC. Measurement of pain. *J Rheumatol*. 1982;9(5): 768-769.
- [7] Insall JN, Ranawat CS, Aglietti P, et al. A comparison of models of total knee replacement prostheses. *J Bone Joint Surg (Am)*. 1976;58:754-765.
- [8] 牛雪飞,苏辉棠.关节松动术联合物理因子治疗全膝关节置换术后膝关节活动受限的疗效观察[J].中华物理医学与康复杂志, 2015,37(10):776-777.
- [9] Mau-Moeller A, Behrens M, Finze S, et al. The effect of continuous passive motion and sling exercise training on clinical and functional outcomes following total knee arthroplasty: a randomized active-controlled clinical study. *Health Qual Life Outcomes*. 2014;12:68.

- [10] 吴晴晴, 聂艳芳, 袁秋娟. 髌关节置换术后皮牵引与冰敷结合 CPM 机疗效对比分析[J]. 中医临床杂志, 2011, 23(9): 796-797.
- [11] Baloch N, Zubairi AJ, Rashid RH, et al. Effect of continuous passive motion on knee flexion range of motion after total knee arthroplasty. *J Pak Med Assoc.* 2015;65(11 Suppl 3): S32-34.
- [12] 张剑君. 旋转平台及后稳定固定平台假体在人工膝关节置换术的临床治疗分析[J]. 海南医学院学报, 2013, 19(12): 1723-1725.
- [13] Mumith A, Pavlou P, Barrett M, et al. Enhancing Postoperative Rehabilitation Following Knee Arthroplasty Using a New Cryotherapy Product: A Prospective Study. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2015;6(4): 316-321.
- [14] Wittig-Wells D, Johnson I, Samms-Mcpherson J, et al. Does the use of a brief cryotherapy intervention with analgesic administration improve pain management after total knee arthroplasty? *Orthop Nurs.* 2015;34(3): 148-153.
- [15] 马路遥, 郭万首. 膝关节置换术后冷疗的研究现状[J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24(3): 253-256.
- [16] 马严刚. 全膝关节置换术后应用关节周围局部注射镇痛的疗效评价[D]. 山东大学, 2014.
- [17] 傅建珍. 全膝关节置换术后康复锻炼中应用鸡尾酒疗法镇痛 28 例[J]. 临床医学, 2012, 2(11): 93-94.
- [18] 乔玉宁, 谢秋娟, 丁敏华, 等. 早期肌力锻炼对人工全膝关节置换术患者康复的影响[J]. 上海护理, 2014, 14(5): 14-16.
- [19] 韩向真. CPM 机辅助功能锻炼对全膝关节置换术后患者关节活动度的影响[J]. 护理实践与研究, 2015, 12(10): 142-142, 143.
- [20] Tammachote N, Kanitnate S, Manuwong S, et al. Is Pain After TKA Better with Periarticular Injection or Intrathecal Morphine? *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471(6): 1992-1999.
- [21] 申作柱. 全膝关节置换术治疗重度膝关节炎的临床疗效分析[J]. 中国医药指南, 2013, 11(14): 224-225.
- [22] Koh IJ, Kang YG, Chang CB, et al. Does periarticular injection have additional pain relieving effects during contemporary multimodal pain control protocols for TKA? A randomised, controlled study. *Knee.* 2012;19(4): 253-259.
- [23] 潘琳琳, 朱小娟, 董慧珍. 膝关节炎患者行全膝关节置换术后应用循环加压冷疗系统控制疼痛的临床研究[J]. 内蒙古医学杂志, 2014, 46(7): 861-863.
- [24] 王健. 人工膝关节置换围手术期规范化疼痛管理[D]. 南方医科大学, 2014.
- [25] 李毅. 髌关节置换术围手术期的深静脉血栓预防策略的研究[D]. 浙江大学, 2013.
- [26] 贺文. 冷疗加压系统使用时间对行人工全膝关节置换术患者关节肿胀疼痛与睡眠质量的影响[J]. 国际护理学杂志, 2016, 35(13): 1732-1735.
- [27] 邓宝贵, 全小明. 冷疗对全膝关节置换术后出血量、疼痛、肿胀及睡眠质量的影响[J]. 护理研究(中旬版), 2014, 28(4): 1311-1313.
- [28] 周清洁, 彭贵凌, 姜耀, 等. 骨折后 Aircast 冷疗与冰袋两种冰敷与解除疼痛效果的比较[J]. 实用医学杂志, 2011, 27(8): 1454-1455.
- [29] 程明. 围手术期系统康复治疗对全膝关节置换术后早期膝关节功能恢复的影响[D]. 泸州医学院, 2014.
- [30] 余占洪, 李素香, 苏厂尧, 等. 冷敷疗法在膝关节置换术后临床应用及其影响因素的研究进展[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2013, 7(5): 719-721.
- [31] 高学宇, 周章武. 综合疗法治疗膝关节炎研究进展[J]. 中医临床杂志, 2014, 26(12): 1316-1318.
- [32] 马丽红, 张玲, 吴秋霞. 冷疗机持续冷敷在膝关节置换术后的应用研究[J]. 护理研究, 2012, 26(10): 2739-2741.
- [33] Spreng UJ, Dahl V, Hjal A, et al. High-volume local infiltration analgesia combined with intravenous or local ketorolac+morphine compared with epidural analgesia after total knee arthroplasty. *Br J Anaesth.* 2010;105(5): 675-682.
- [34] 郝建彬. 全膝关节置换术治疗膝关节炎的临床体会[J]. 中国实用医药, 2013, 8(7): 51-52.
- [35] Chang CB, Cho WS. Perioperative pain management protocols, peri-operative pain and patient satisfaction after total knee replacement: a multicentre study. *Bone Joint Surg Br.* 2012; 94(11): 1511-1516.
- [36] 周树花, 于清霞. 人工全膝关节置换术患者的康复护理[J]. 中国社区医师, 2014, 30(34): 151-152.
- [37] 戴繁林, 张鹏, 时晓亚, 等. 全膝关节置换术中注射鸡尾酒式镇痛混合剂对膝关节中期功能的影响[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2016, 31(4): 359-361.
- [38] 胡华, 王莉. 人工膝关节置换术后康复锻炼的效果分析[J]. 现代护理, 2015, 13(17): 98-100.
- [39] 吴明珑, 田薇, 刘洪娟. 人工全膝关节置换术后最佳冰敷时间及频率的研究[J]. 骨科, 2015, 6(3): 159-161.
- [40] 谢琪, 刘慧, 黄华扬, 等. 持续脉冲加压冷疗对膝关节术后早期功能障碍的影响[J]. 广东医学, 2014, 35(2): 239-240.