

## · 膝关节 ·

# 膝关节镜下前交叉韧带重建术后冰敷对患者早期康复效果的影响

袁帅 丁喆如 吴宇黎 吴海山 祝云利

**【摘要】 目的** 探讨膝关节镜下前交叉韧带重建术后局部冰敷疗法的早期临床效果。**方法** 前瞻性收集2016年1月至2016年6月第二军医大学长征医院关节外科行膝关节镜下前交叉韧带重建术的患者共40例,其中男性33例,女性7例,采用随机数字表法随机分为两组,每组20例。冰敷组平均年龄(27±8)岁,对照组(27±7)岁。对照组术后给予常规护理,冰敷组在常规护理的基础上术后立即给予10% NaCl冰袋冰敷,观察两组患者疼痛度,肿胀度,膝关节活动度,足趾氧饱和度的区别。**结果** 所有患者均获得满意随访,随访率100%。随访时间6个月,冰敷组患者术后6 h、12 h、24 h、48 h、72 h疼痛视觉模拟评分(VAS)均小于对照组,差异有统计学意义( $t=4.160, P<0.05$ ;  $t=5.286, P<0.05$ ;  $t=6.799, P<0.05$ ;  $t=14.150, P<0.05$ ;  $t=5.670, P<0.05$ )。冰敷组患膝取三定点测量术后24、48、72 h肿胀值均小于对照组,且差异具有统计学意义(髌骨中点 $t=4.101, P<0.05$ ;  $t=9.430, P<0.05$ ;  $t=5.800, P<0.05$ ; 髌骨上极2 cm处 $t=3.187, P=0.003$ ;  $t=6.539, P<0.05$ ;  $t=3.002, P<0.05$ ; 腓肠肌最粗处 $t=4.105, P<0.05$ ;  $t=8.437, P<0.05$ ;  $t=5.670, P<0.05$ )。冰敷组术后6 w膝关节活动度优于对照组,差异具有统计学意义( $t=7.503, P<0.05$ )。冰敷组术后6个月膝关节活动度优于对照组,差异无统计学意义( $t=1.872, P=0.067$ )。冰敷组与对照组患肢足趾末梢氧饱和度差异无统计学意义。**结论** 膝关节镜下前交叉韧带重建术后立即给予冰袋冰敷并持续72 h,并结合适当的功能锻炼,可减轻术后早期疼痛、减轻患肢肿胀发生、改善患肢膝关节活动度,同时冰敷并不会影响患肢末梢血运。

**【关键词】** 冰袋; 关节镜; 膝关节

**Effect of ice pack for the early rehabilitation of the patient underwent anterior cruciate ligament reconstruction with arthroscopy** Yuan Shuai, Ding Zheru, Wu Yuli, Wu Haishan, Zhu Yunli. Department of Joint Surgery, Changzheng Hospital, Second Military Medical University, Shanghai, 200433, China

Corresponding author: Zhu Yunli, Email: joint-zhu@126.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the early clinical effect of local ice therapy after anterior cruciate ligament reconstruction with knee arthroscopy. **Methods** A total of 40 patients underwent reconstruction of anterior cruciate ligament with knee arthroscopy in our department between January 2016 and June 2016. They were divided into two groups by random number table, and there were 20 cases in each group. The control group received routine nursing after the operation, and the observation group was give nice compress with cold packs besides routine nursing at the same time. The difference of pain degree, swelling degree, knee mobility and toe oxygen saturation between the two groups were observed. **Results** The VAS of the patients in the observation group after 6, 12, 24, 48 and 72 hours were all smaller than that of the control group, the difference was statistically significant. The swelling value of observation group after 24, 48 and 72 hours was smaller than that of control group, and the difference was statistically significant. The knee mobility of the observation group was better than that of the control group at 6 weeks after operation, and the difference was statistically significant. The knee mobility of the observation group was better than that of the control group at 6 months after operation, and the difference was not statistically significant. There was no

significant difference in toe oxygen saturation between the two groups. **Conclusion** Patients after anterior cruciate ligament reconstruction with knee arthroscopy, given ice compress and lasted for 72 hours, and combined with the appropriate function exercise, can help to reduce postoperative pain and limb swelling, improve knee joint motion effectively, and the ice compress will not affect the patient's peripheral blood supply.

**【Key words】** Ice; Arthroscopy; Knee Joint

随着医疗卫生技术的发展以及知识的不断普及,对于前交叉韧带损伤患者的治疗而言,膝关节镜下前交叉韧带重建术具有诊断准确率高、术中创伤损伤小、术后恢复迅速、住院时间短、费用低等优点,从而使目前医生和患者对于前交叉韧带损伤后膝关节镜下行前交叉韧带重建术接受度越来越高,关节镜下前交叉韧带重建术式也得到了进一步推广<sup>[1-3]</sup>。但是同时,我们应该看到,患者术后也存在一些并发症,比如疼痛、肿胀、术后膝关节活动度不甚理想等<sup>[4]</sup>。有研究表明,膝关节术后24~72 h为疼痛、肿胀的高峰<sup>[5]</sup>。在临床诊疗过程中,我们发现术后立即应用冰袋冰敷患处对于减轻膝关节镜下前交叉韧带重建术后的并发症有着显著作用。

本研究前瞻性收集了2016年1月至2016年6月第二军医大学长征医院关节外科收治的40例行膝关节镜下前交叉韧带重建术的患者,20例患者术后立即给予冰袋冰敷并持续72 h,20例患者术后给予常规护理,对比分析两组患者的效果目的在于:(1)评估术后早期患者疼痛、肿胀、膝关节活动度等情况,并对比两者足趾氧饱和度情况,确定术后即刻冰敷对于患者早期康复是否有效;(2)推荐关节镜下行前交叉韧带重建患者术后即刻应用冰袋冰敷。

## 资料与方法

### 一、一般资料

前瞻性收集2016年1月至2016年6月,第二军医大学长征医院关节外科接受膝关节镜下前交叉韧带重建术的患者40例,其中男性33例,女性7例,按照随机数字表法分为对照组以及冰敷组,各20例,冰敷组16例男性,4例女性,对照组17例男性,3例女性。

为确保样本一致性,所有手术均由同一位高年资高级职称医师操作,全部使用自体腘绳肌腱。

### 二、纳入和排除标准

纳入标准:(1)关节镜下明确诊断为前交叉韧带损伤患者,排除伴有半月板损伤,游离体形成,侧副

韧带损伤以及后交叉韧带损伤的患者;(2)年龄为18~45岁,认知功能正常,知情并愿意合作者。

排除标准:(1)有恶性肿瘤、精神疾患以及有智力、语言障碍难以交流者;(2)对冰袋冰敷有禁忌无法接受的患者;(3)心脏血管疾病、糖尿病、周围血管障碍的患者;(4)局部感觉缺失者,有雷诺现象者,对冷特别敏感及无法耐受者。

本研究已获得本院伦理委员会及患者的知情同意。两组患者在年龄、性别、BMI等方面对比见表1,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

### 三、治疗方法

两组患者均在椎管内麻醉下行膝关节镜下自体

表1 两组行前交叉韧带重建术患者一般资料比较

组别	例数	性别 (例,男/女)	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ , $\bar{x} \pm s$ )
冰敷组	20	16/4	27 $\pm$ 8	23.77 $\pm$ 0.437
对照组	20	17/3	27 $\pm$ 7	23.95 $\pm$ 0.450
统计值		$\chi^2=0.173$	$t=0.170$	$t=0.289$
P值		0.677	0.867	0.774

腘绳肌腱前交叉韧带重建术,术后均无股神经置管以及患者自控镇痛。两组患者术后常规予以口服塞来昔布胶囊(200 mg, 2/d),静脉应用七叶皂甙钠脱水。对照组术后给予常规护理如下:(1)术后用棉垫及绷带加压包扎,不用弹力绷带;(2)术后持续抬高患肢高于心脏水平,避免膝关节高于足平面,从而促进患者静脉回流;(3)麻醉恢复后立即活动足趾,进行踝泵及股四头肌静止性收缩活动;(4)术后立即给予铰链式支具固定保护,屈曲活动角度控制在0°,角度调整方案为:从0°起,每天增加5°屈曲,3 w达到屈曲90°,第4 w末屈曲范围达到120°。

冰敷组在常规护理的基础上给予冰袋冰敷:大小适中的干毛巾包裹10%NaCl冰袋置于患肢膝关节内、外、前侧,特别注意取腱切口至大腿内侧中段

### 四、足趾氧饱和度

于术后1 h、6 h、24 h、48 h测量两组患者患肢足

的冷敷,并以绷带加压包扎,松紧度以患者自觉有压力,无明显不适并且不影响静脉回流为宜,每次冰敷半小时,每隔两小时冰敷一次,冰敷过程中注意预防皮肤冻伤,预防冰袋漏水浸湿伤口敷料,观察患者患肢的皮纹、趾端血运、感觉、活动,注意倾听患者主诉。

#### 四、观察指标

(1)疼痛:采用视觉模拟评分法(visual analogue scale score, VAS),对患者术后6 h、12 h、24 h、48 h、72 h进行疼痛评分,0分为无痛,10分为剧烈疼痛。(2)肿胀:患肢肿胀情况应用术后与术前患肢周径的差值来计算,膝关节完全伸直的情况下共测量三个固定点,分别为髌骨上极上方2 cm、髌骨中点以及腓肠肌最粗处,于术后24 h、48 h、72 h分别进行测量,肿胀值(cm)=术后测量值-术前测量值,计算出具体数值,并予以记录(图1~3)。(3)足趾氧饱和度:测量术后1 h、6 h、24 h、48 h的足趾氧饱和度。(4)膝关节活动度:测量术后6 w及术后6个月患膝屈曲活动度。

#### 五、随访及质量控制

所有患者通过门诊复查进行随访。分别于术后2 w、6 w、术后3个月、术后6个月进行门诊随访,以后每年至少1次门诊复诊。所有患者术后6个月行膝关节正侧位X线检查,术后复诊时指导患者行走步态及患肢股四头肌肌肉功能训练。

调查前对参加本研究的人员进行培训,要求熟练掌握调查表的各项内容及注意事项。由2名住院医师独立记录患者的性别、年龄、患肢周径、膝关节活动度等资料,由另外2名医师进行汇总。

#### 六、统计学处理

采用SPSS17.0(IBM,美国)统计软件分析,采用Kolmogorov-Smirnov检验符合正态分布,符合正态分布的计量资料数据如年龄、VAS评分、肿胀值、足趾氧饱和度、膝关节活动度以 $\bar{x} \pm s$ 表示,不同时间点的组间比较采用重复测量的方差分析,组间性别的比较采用 $\chi^2$ 检验,检验水准 $\alpha$ 值取双侧0.05。

## 结 果

#### 一、一般情况

患者均顺利完成手术并获得完整随访,随访率100%,随访时间6个月。

#### 二、VAS评分

两组患者术前VAS评分差异无统计学意义,冰敷组患者术后6 h、12 h、24 h、48 h、72 h VAS评分均小于对照组,差异有统计学意义(表2)。

#### 三、肿胀

分别于术后24 h、48 h、72 h测量患侧下肢固定三点周径与术前差值,冰敷组三组测量均小于对照组,差异有统计学意义(表3~5)。

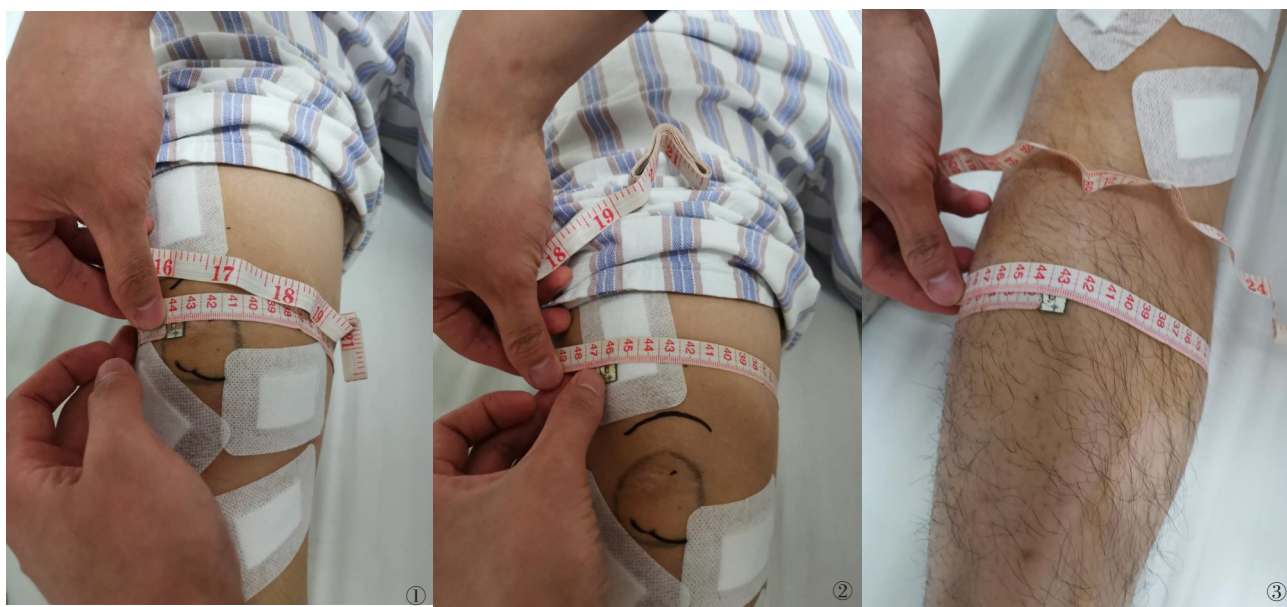


图1 髌骨中点周径。 图2 髌骨上极2 cm周径。 图3 腓肠肌最粗处周径



表2 两组行前交叉韧带重建术患者VAS评分比较(分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	术前	术后6 h	术后12 h	术后24 h	术后48 h	术后72 h
冰敷组	20	0.7±0.4	1.2±0.4	3.1±0.6	3.4±0.5	2.9±0.6	2.4±0.5
对照组	20	0.8±0.4	1.9±0.7	4.1±0.6	5.0±0.9	5.7±0.7	3.3±0.4
<i>t</i> 值		0.370	4.160	5.286	6.799	14.150	5.670
<i>P</i> 值		0.714	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表3 两组行前交叉韧带重建术患者术后肿胀比较(髌骨中点, cm,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	术后24 h	术后48 h	术后72 h
冰敷组	20	3.30±0.44	3.08±0.37	1.95±0.54
对照组	20	3.93±0.52	4.60±0.62	3.20±0.80
<i>t</i> 值		4.101	9.430	5.800
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	<0.05

表4 两组行前交叉韧带重建术患者术后肿胀比较(髌骨上极2 cm, cm,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	术后24 h	术后48 h	术后72 h
冰敷组	20	2.88±0.46	2.33±0.52	2.03±0.55
对照组	20	3.33±0.44	3.80±0.87	2.68±0.61
<i>t</i> 值		3.187	6.539	3.002
<i>P</i> 值		0.003	<0.05	0.005

表5 两组行前交叉韧带重建术患者术后肿胀比较(腓肠肌最粗处, cm,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	术后24 h	术后48 h	术后72 h
冰敷组	20	0.58±0.34	0.55±0.28	0.38±0.28
对照组	20	1.05±0.39	1.43±0.37	0.93±0.34
<i>t</i> 值		4.105	8.437	5.670
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	<0.05

表6 两组行前交叉韧带重建术患者足趾氧饱和度对比(% ,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	术后1 h	术后6 h	术后24 h	术后48 h
冰敷组	20	99.0±1.0	99.5±0.8	99.5±0.7	99.2±0.8
对照组	20	99.1±0.8	99.2±0.9	98.9±0.9	99.1±0.8
<i>t</i> 值		0.176	1.159	1.668	0.206
<i>P</i> 值		0.862	0.254	0.104	0.838

趾氧饱和度, 差异无统计学意义(表6)。

## 五、膝关节活动度

冰敷组术后6 w 膝关节屈曲活动度优于对照组, 差异具有统计学意义。冰敷组术后6月膝关节屈曲活动度优于对照组, 差异无统计学意义(表7)。

## 六、并发症

两组患者术后均未见并发症, 冰敷组患者术后末梢血运好, 无趾端发冷, 无足趾氧饱和度下降等症状, 所有患者术后患膝关节活动度良好。

## 讨 论

### 一、前交叉韧带损伤

随着核磁共振技术的普及以及膝关节镜技术的进步, 膝关节前交叉韧带损伤作为一种常见疾病, 越来越被人们所认识。膝关节镜技术作为前交叉韧带损伤的诊断金标准, 手术创伤小, 术后粘连少, 有助于患者更快的恢复关节功能<sup>[6]</sup>。然而, 由于前交叉韧带损伤本身以及手术中二次创伤有可能造成膝关

表7 两组行前交叉韧带重建术患者术后膝关节屈曲活动度对比(度,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	术后6 w	术后6个月
冰敷组	132±5	137±4
对照组	117±7	134±4
t值	7.503	1.872
P值	<0.05	0.068

节内环境紊乱,术中的刨削以及骨道准备等处理<sup>[7]</sup>,会造成血管损伤、扩张充血,微小血栓导致微循环不畅,中性粒细胞、单核细胞等炎性物质在局部浸润,损伤部位及其周围血浆、纤维蛋白原等血管内容物增多<sup>[8]</sup>;此外手术过程中的生理盐水的持续冲洗会造成组织的渗透压上升,从而引起患者膝关节周围的水肿,并且加重疼痛<sup>[8]</sup>,这些都有可能影响患者术后的早期功能恢复,因此术后早期有效的镇痛、消肿一直是医生与患者关注焦点所在。术后常用的药物包括非甾体类抗炎药如塞来昔布,组织脱水药如甘露醇以及组织消肿药如七叶皂甙钠等,这些药物服用后有引起消化道以及心血管疾病的不良反应<sup>[9]</sup>。

## 二、NaCl冰敷作用机理及效果

10%NaCl溶液冰袋置于-18℃冰箱内12 h后呈冰霜状,放置于室温18~24℃环境中持续3 h,温度仍为-4℃。其低温持续时间长,持续冷敷24 h不需更换频繁,并且在融化的过程中其形态为霜水混合物,冰袋松软与体表接触充分,方便加压固定<sup>[10]</sup>。

冰敷疗法是应用比人体低的物理因子刺激机体从而达到镇痛、止血、减轻机体水肿和渗出的目的<sup>[11]</sup>。有记录显示,古希腊希波克拉底时代最早就有使用冷敷来治疗软组织损伤的方法,而后冰敷就广泛应用于创伤后的急救以及手术之后的镇痛之中<sup>[12]</sup>。Kullenberg等<sup>[13]</sup>报道,人工全膝关节置换术后,冰敷组与使用镇痛药的硬膜外镇痛组疼痛评分两组相比差异不大,但是类似的镇痛效果可以说明冰敷的镇痛效果。冰敷可以神经纤维传递速度降低<sup>[14]</sup>,使神经末梢敏感度降低,降低神经痛板击点的兴奋,提高疼痛的阈值,并且通过调节脊髓介导的反射弧减少肌肉挛缩,从而达到局部镇痛的作用<sup>[15-17]</sup>。两组患者术前VAS评分差异无统计学意义,冰敷组患者术后6 h、12 h、24 h、48 h、72 h VAS评分均小于对照组,差异有统计学意义,说明膝关节镜下前交叉韧带重建术后应用冰袋持续冰敷可以减轻术后疼痛。

冰敷可以减缓血液循环,使血小板有足够的时

间来修复破损的微血管;同时,冰敷还可以刺激血管收缩,从而减少出血以及减轻软组织肿胀;此外,冰敷还可以降低组织温度以及组织代谢,抑脂体内各种酶的活性从而减少炎症反应的发生以及扩散,预防组织继发性损伤<sup>[18]</sup>。Deal等<sup>[19]</sup>研究发现,冷冻可以有效减少血管内皮细胞与白细胞之间的相互作用,明显降低肌肉损伤后毛细血管的通透性从而减轻肿胀。两组患者分别于术后24 h、48 h、72 h测量患侧下肢固定三点周径与术前差值,冰敷组三组测量均小于对照组,差异有统计学意义,说明膝关节镜下前交叉韧带重建术后持续冰敷可以有效减轻术后患肢肿胀。

足背动脉搏动强弱反映的是患肢末梢血运状况,现在一致认为,冰敷仅能渗透至皮下4 cm左右范围,因此,长时间冰敷并不会引起大血管的闭塞以及软组织坏死<sup>[20]</sup>。本研究中,两组患者患肢术后足趾氧饱和度差异无统计学意义,证明冰敷不会造成患肢术后血运不佳,氧合不良的状况。

早期疼痛、肿胀的控制有助于患者早期行膝关节功能训练,对于膝关节镜下前交叉韧带重建术后关节屈曲功能的恢复有帮助。本研究中冰敷组患者术后6 w膝关节活动度优于对照组,差异具有统计学意义。术后6月冰敷组患者膝关节活动度优于对照组,差异无统计学意义。

综上所述,膝关节镜下前交叉韧带重建术后立即给予冰袋冰敷并持续72 h,并结合适当的功能锻炼,对减轻术后早期疼痛、减轻患肢肿胀发生、改善患肢膝关节活动度是行之有效的,同时冰敷并不会影响患肢的末梢血运。

## 参 考 文 献

- Ahn JH, Lee YS, Ha HC. Anterior cruciate ligament Reconstruction with preservation of remnant bundle using hamstring autograft: technical note [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2009, 129(8): 1011-1015.
- 章亚东, 侯树勋, 张铁超, 等. 关节镜下前交叉韧带重建后内侧和外侧半月板同期移植术 [J]. 中华外科杂志, 2011, 49(7): 581-585.
- 王洪, 孟春庆, 段德宇, 等. 关节镜下自体腘绳肌和异体胫前肌束重建前交叉韧带的1年随访比较 [J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(53): 10064-10067.
- WolfSK, BarfieldWR, MerrillKD, et al. Comparison of a continuous temperature-controlled cryotherapy device to a simple icing regimen following outpatient kneearthroscopy [J]. J Knee Surg, 2008, 21(1): 15-19.
- 范海燕, 马海燕. 冰袋冷敷在四肢骨折术后早期的应用 [J]. 河南

- 外科学杂志, 2004, 10(1): 79.
- 6 孟虹, 王悦. 膝关节镜术后护理与康复指导 [J]. 中国实用医药, 2012, 7(13): 212-213.
- 7 Muir L. Complications of arthroscopy of the knee [J]. J Bone Joint Surg Br, 2003, 85(6): 932.
- 8 许世超, 傅孙丹. 低频脉冲电磁场结合乙醇冰袋冰敷治疗膝关节镜术后关节肿胀疼痛的疗效观察 [J]. 现代医药卫生, 2016, 32(21): 3331-3332.
- 9 古永恒, 汤璇, 李翠玲, 等. 外治法防治膝关节镜术后关节肿胀的临床护理研究进展 [J]. 现代中西医结合杂志, 2012, 21(32): 3642-3644.
- 10 谢燕崧, 陈艺, 宁军. 10%盐水冰袋持续冷敷减少膝关节置换术后出血的应用 [J/CD]. 中华关节外科杂志: 电子版, 2011, 5(6): 791-793.
- 11 黄芳艳. 冰敷在人工全髌关节置换术后减少出血的体会 [J]. 医学文选, 2003, 22(5): 755-756.
- 12 张博, 罗从风. 骨科相关软组织损伤局部冷疗 [J]. 国际骨科学杂志, 2009, 30(5): 293-295, 298.
- 13 Kullenberg B, Ylipää S, Söderlund K, et al. Postoperative cryotherapy after total knee arthroplasty - A prospective study of 86 patients [J]. J Arthroplasty, 2006, 21(8): 1175-1179.
- 14 武迪, 段敏, 王卫青. 全膝关节置换术后膝关节肿胀、疼痛程度对膝关节功能的影响及护理 [J]. 中国医药导报, 2012, 9(9): 128-129, 134.
- 15 Hubbard TJ, Denegar CR. Does cryotherapy improve outcomes with Soft tissue injury? [J]. J Athl Train, 2004, 39(3): 278-279.
- 16 Boyraz I, Oktay F, Celik C, et al. Effect of cold application and tizanidine on clonus: clinical and electrophysiological assessment [J]. J Spinal Cord Med, 2009, 32(2): 132-139.
- 17 临床医学编辑委员会. 中国医学百科全书 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1997: 2494.
- 18 White GE, Wells GD. Cold-water immersion and other forms of cryotherapy: physiological changes potentially affecting recovery from high-intensity exercise [J]. Extrem Physiol Med, 2013, 2(1): 26-28.
- 19 Deal DN, Tipton J, Rosenerance E, et al. Ice reduces edema. A study of microvascular permeability in rats [J]. J Bone Joint Surg Am, 2002, 84-A(9): 1573-1578.
- 20 Abramson DI, Chu LS, Tuck S, et al. Effect of tissue temperatures and blood flow on motor nerve conduction velocity [J]. JAMA, 1966, 198(10): 1082-1088.

(收稿日期: 2018-11-9)

(本文编辑: 杨娜)

袁帅, 丁喆如, 吴宇黎, 等. 膝关节镜下前交叉韧带重建术后冰敷对患者早期康复效果的影响 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2019, 5(4): 190-195.