

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2016.20.001

文章编号: 1005-8982(2016)20-0001-05

论著

不同冰敷方式对急性闭合性软组织 损伤处理效果的影响*

赵远莲¹, 肖庆帮², 蒋智钢³, 邓崇第¹, 钟跃勤¹, 贾雁清¹

(遵义医学院附属医院 1.急诊科, 2.病理科, 贵州 遵义 563003; 3.遵义医学院
公共卫生学院, 贵州 遵义 563003)

摘要: **目的** 探讨急性闭合性软组织损伤急性期冰敷处理的最佳时间和最佳方式。**方法** 选用健康家兔 48 只, 随机分为持续冰敷组和间断冰敷组, 对照组采用自身对照的方法, 观察各组兔子损伤后 4 h、8 h、12 h、24 h、48 h 及 72 h 6 个时间点的损伤肢体肿胀值, 以及 24 h、48 h 及 72 h 组损伤部位的皮肤颜色、出血点、皮下瘀斑变化以及组织病理变化情况。**结果** 损伤肢体肿胀值: 持续冰敷组、间断冰敷组与对照组比较各组间差异有统计学意义 ($P=0.000$); 皮肤颜色打分仅 48 h 时各组间以及持续冰敷组在不同时间点间的差异有统计学意义; 出血点打分各组比较差异无统计学意义; 皮下瘀斑打分仅持续冰敷组、对照组在不同时间点有差异; 组织病理变化: 冰敷(包括持续冰敷和间断冰敷, 下同)组与对照组比较在 48 h 和 72 h 时有差异, 其他时间点的两两比较没有明显差异。**结论** 对急性闭合性软组织损伤早期 48 h 以内给予冰敷处理较为理想, 持续冰敷比间断冰敷效果更好。

关键词: 软组织; 损伤; 冰敷

中图分类号: R-332

文献标识码: A

Effect of different ice deposition methods on treatment of acute closed soft tissue injury*

Yuan-lian Zhao¹, Qing-bang Xiao², Zhi-gang Jiang³,
Chong-di Deng¹, Yue-qin Zhong¹, Yan-qing Jia¹

(1. Emergency department, Affiliated Hospital of Zunyi Medical College, Zunyi, Guizhou 563003 China; 2. Pathology department, Affiliated Hospital of Zunyi Medical College, Zunyi, Guizhou 563003 China; 3. School of Public Health, Zunyi Medical Universities, Zunyi, Guizhou 563003, China)

Abstract: **Objective** To explore the best time and way of ice compress to deal with the acute phase of closed soft tissue injury. **Methods** Forty eight healthy rabbits were randomly assigned to continuous ice compress group, discontinuous ice compress group and control group. With the self controlled method, injured limb swelling values, skin color of injured sites, bleeding, subcutaneous ecchymosis changes and pathological changes were observed of each group at 4 h, 8 h, 12 h, 24 h, and 48 h after damaged. **Results** Injured limb swelling values showed that differences among the continuous ice compress group, the discontinuous ice compress group and the control group were statistically significant ($P = 0.000$). Differences of skin color of injured sites between groups at 48 h as well as between different time points of the continuous ice compress group were statistically significant. There was no obvious difference of bleeding among the groups.: There were differences of subcutaneous ecchymosis changes between continuous ice compress group and control group at different time points. Compared with control group, the

收稿日期: 2016-03-07

* 基金项目: 贵州省卫生厅科学技术基金项目 (No: gzwkj2009-1-013)

• 1 •

ice compress group had significant difference of pathological changes in 48 h and 72 h, but had no significant difference in the other time points. **Conclusions** Given ice treatment for early acute closed soft tissue injury within 48h is ideal. Continuous ice treatment effect is better than intermittent ice.

Keywords: soft tissue; injure; ice compress effect

急性闭合性软组织损伤常因钝性外力碰撞或打击导致局部组织细胞破坏,毛细血管破裂出血形成血肿或瘀血,组织肿胀,同时释放多种炎症介质使血管通透性升高,渗出增加,加重组织肿胀^[1]。冰敷作为急性闭合性软组织损伤早期处理措施之一,可以使局部血管收缩从而减少出血和渗出,减弱炎症反应,减轻由于出血和渗出引起的疼痛和肿胀^[2],临床使用广泛,但具体的冰敷方式和冰敷时间目前尚无统一的标准,以致医护人员在临床实际应用时存在一定的困惑。为探讨不同的冰敷方式和冰敷时间对急性闭合性软组织损伤处理情况的影响,笔者进行实验研究,现报道如下。

1 材料与方法

1.1 实验材料

1.1.1 实验动物 选用健康家兔 48 只,雌雄兼用,体重(1.990 ± 0.229)kg,由遵义医学院实验动物中心提供。

1.1.2 实验材料 冰袋由杭州沃雅林环保设备有限公司制造,厂家根据笔者要求制作成 $4 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$ 的 10% 盐水小冰袋^[3],将其置入 -18°C 冰箱^[4]中冷冻保存备用。盛装冰袋的棉布袋自行使用棉布加工而成。

1.2 实验方法

1.2.1 动物模型复制 参照李文荣等^[5]报道的方法对家兔进行软组织损伤造模,于实验前 1 天剪去家兔双后腿外侧被毛,用 8% 硫化钠将剪去被毛的部位进行脱毛处理。实验时先称重,将家兔外展双侧后腿固定于实验台上,在左右后腿外侧做好标记,将一长 20 cm 直径 3.7 cm 内壁光滑的硬塑料管作为导向管,使其下口对准剪去被毛的部位,固定好导向管,用重 1.3 kg、直径 3.5 cm、锤底为圆形的打击铁锤从 25 cm 高度自由坠落,连续击打 4 次,造成局部软组织损伤,打击后无骨折和皮肤破损,有皮肤破损的家兔剔出不用。造模后的家兔固定在兔台上并进行正常喂养。

1.2.2 实验动物分组 将实验家兔随机分成持续冰敷组和间断冰敷组,各组均设置 4 h、8 h、12 h、24 h、48 h 及 72 h 6 个时间观测点,每组每个时间点均设

置 4 只兔子,每只兔子一侧大腿作实验组,另一侧大腿作对照组。

1.2.3 实验方法 对造模成功的家兔进行正常喂养,并从损伤后 30 min 开始进行冰敷处理(冰敷前先进行观察和记录),将制作好的冰袋用棉布袋装好置于损伤部位,用小绷带稍加固定,力度以冰袋不脱落为准,避免人为施压。持续冰敷组给予局部持续冰敷,间断冰敷组给予局部间断冰敷(即冰敷 30 min,间隔 5 min,反复交替进行),冰袋出现融化时即刻更换。对照组使用与冰袋相同大小的常温水袋外敷,固定方法同冰敷组。

1.2.4 观察指标 ①肢体肿胀情况:分别于损伤前、损伤后冰敷前(即伤后 0.5 h)及损伤后 4 h、8 h、12 h、24 h、48 h 及 72 h 测量各组兔子损伤肢体周径,即肿胀值;②损伤模型打分:选择 24 h、48 h 和 72 h 组于冰敷结束时观察记录损伤部位皮肤颜色、出血点以及皮下淤斑的变化;③损伤部位组织病理变化:选择 24 h、48 h 和 72 h 组于冰敷结束后,于耳缘静脉穿刺注入 5 ml 空气处死兔子,用手术方法切取兔子大腿损伤部位的表皮、皮下组织及肌组织,用 10% 甲醛固定后作病理切片,在显微镜下观察组织结构变化。

1.2.5 损伤模型打分 ①皮肤颜色:色泽正常记 0 分,鲜红色记 1 分,暗红色记 2 分,暗紫色记 3 分。②皮肤出血点(最长径 $< 0.5 \text{ cm}$):1 个记 1 分,2 个记 2 分,3 个记 3 分,以此类推。③皮下瘀斑(最长径 $\geq 0.5 \text{ cm}$):0.5 cm 记 1 分,0.5 ~ 1.0 cm 记 2 分, $> 1.0 \text{ cm}$ 记 3 分。分值越高,对应损伤情况越严重。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 18.0 统计软件进行数据分析,计量资料用均值 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,根据实验设计和资料类型,肿胀值属于计量资料,同时受分组和时间两个因素的影响,故采用双因素方差检验,均数间的两两比较用 LSD 法。皮肤颜色、出血点、皮下瘀斑为等级资料,用秩和检验(同一时间点不同组间用 Mann-Whitney *U* 检验,同一组不同时间点之间比较采用 Friedman 检验)进行统计处理。检验以双侧 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组家兔损伤肢体肿胀变化情况比较

持续冰敷组在 48 h 以内优于间断冰敷组,48 h 以后两组比较差异无统计学意义;24 h 以后,持续冰敷组和间断冰敷组均优于对照组;持续冰敷组和间断冰敷组均在 72 h 与损伤前比较差异无统计学意义。见表 1。

2.2 各组家兔损伤部位皮肤颜色、出血点以及皮下淤斑的变化情况比较

皮肤颜色打分仅 48 h 时各组间有差异,持续冰

敷组不同时间点间差异有统计学意义(见表 2);出血点打分各组和各时间点之间比较差异无统计学意义(见表 3);皮下瘀斑打分仅持续冰敷组、对照组在不同时间点差异有统计学意义(见表 4)。

2.3 各组家兔损伤部位组织病理变化情况

各组家兔损伤部位组织病理变化情况见附图。24 h:3 组家兔损伤部位组织镜下观察均见表皮结构大致正常,真皮浅层水肿,炎症细胞浸润,血管扩张充血伴出血;真皮深层结缔组织、皮下骨骼肌灶片状出血,毛细血管扩张充血,炎症细胞浸润,但对照组

表 1 不同组不同时间点的肿胀值比较 (cm, $\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 损伤前 | 0.5 h | 4 h | 8 h | 12 h | 24 h | 48 h | 72 h | F 值 | P 值 |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|-------|
| 持续冰敷组 | 10.575 ± 0.373 | 11.450 ± 0.141 | 11.738 ± 0.400 | 11.688 ± 0.309 | 11.488 ± 0.455 | 11.238 ± 0.548 | 11.000 ± 0.421 | 10.700 ± 0.535 | | |
| 间断冰敷组 | 10.500 ± 0.789 | 11.850 ± 0.952 | 12.063 ± 1.119 | 11.988 ± 1.115 | 11.913 ± 1.139 | 11.688 ± 1.103 | 11.000 ± 0.678 | 10.850 ± 0.676 | 8.816 | 0.000 |
| 对照组 | 10.300 ± 0.537 | 11.600 ± 0.953 | 12.050 ± 1.013 | 12.150 ± 0.934 | 12.050 ± 0.825 | 12.025 ± 0.759 | 11.825 ± 0.787 | 11.675 ± 0.948 | | |
| F 值 | | | | | 10.218 | | | | | |
| P 值 | | | | | 0.000 | | | | | |

注:组间结果比较显示,各组间肿胀值的差异有统计学意义($P=0.000$)。组内各时间点肿胀值的差异有统计学意义($P=0.000$),且损伤前与 0.5 h($P=0.000$)、4 h($P=0.000$)、8 h($P=0.000$)、12 h($P=0.000$)、24 h($P=0.000$)、48 h($P=0.005$)差异有统计学意义;0.5 h 仅与损伤前($P=0.000$)有差异;4 h 与损伤前($P=0.000$)、72 h($P=0.040$)存在差异;8 h 与损伤前($P=0.000$)、72 h($P=0.036$)有差异;12 h、24 h 和 48 h 均仅与损伤前($P=0.000$)有差异;72 h 与 4 h($P=0.040$)、8 h($P=0.036$)有差异。

表 2 不同组不同时间点的皮肤颜色打分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 0.5 h | 24 h | 48 h | 72 h | χ^2 值 | P 值 |
|---------------|---------------|---------------|--------------------|---------------|------------|--------------------|
| 持续冰敷组 | 2.667 ± 0.983 | 1.167 ± 0.753 | 0.667 ± 0.516 | 0.500 ± 0.837 | 9.324 | 0.025 [†] |
| 间断冰敷组 | 1.667 ± 1.633 | 0.500 ± 0.548 | 1.167 ± 0.408 | 1.333 ± 0.516 | 6.545 | 0.088 |
| 对照组 | 2.000 ± 0.632 | 1.000 ± 0.632 | 1.833 ± 0.753 | 1.667 ± 1.033 | 6.750 | 0.080 |
| $\chi^2(H)$ 值 | 3.445 | 3.120 | 7.974 | 5.003 | | |
| P 值 | 0.179 | 0.210 | 0.019 [†] | 0.082 | | |

注:† $P<0.05$ 为差异有统计学意义

表 3 不同组不同时间点的出血点打分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 0.5 h | 24 h | 48 h | 72 h | χ^2 值 | P 值 |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|-------|
| 持续冰敷组 | 3.833 ± 3.971 | 1.167 ± 1.329 | 1.167 ± 0.753 | 0.667 ± 1.033 | 3.471 | 0.325 |
| 间断冰敷组 | 2.833 ± 3.817 | 1.833 ± 2.401 | 2.167 ± 2.563 | 0.833 ± 0.983 | 1.773 | 0.621 |
| 对照组 | 3.333 ± 1.633 | 1.500 ± 1.643 | 1.833 ± 0.753 | 1.667 ± 2.066 | 5.389 | 0.145 |
| $\chi^2(H)$ 值 | 0.832 | 0.204 | 1.009 | 0.893 | | |
| P 值 | 0.660 | 0.903 | 0.604 | 0.640 | | |

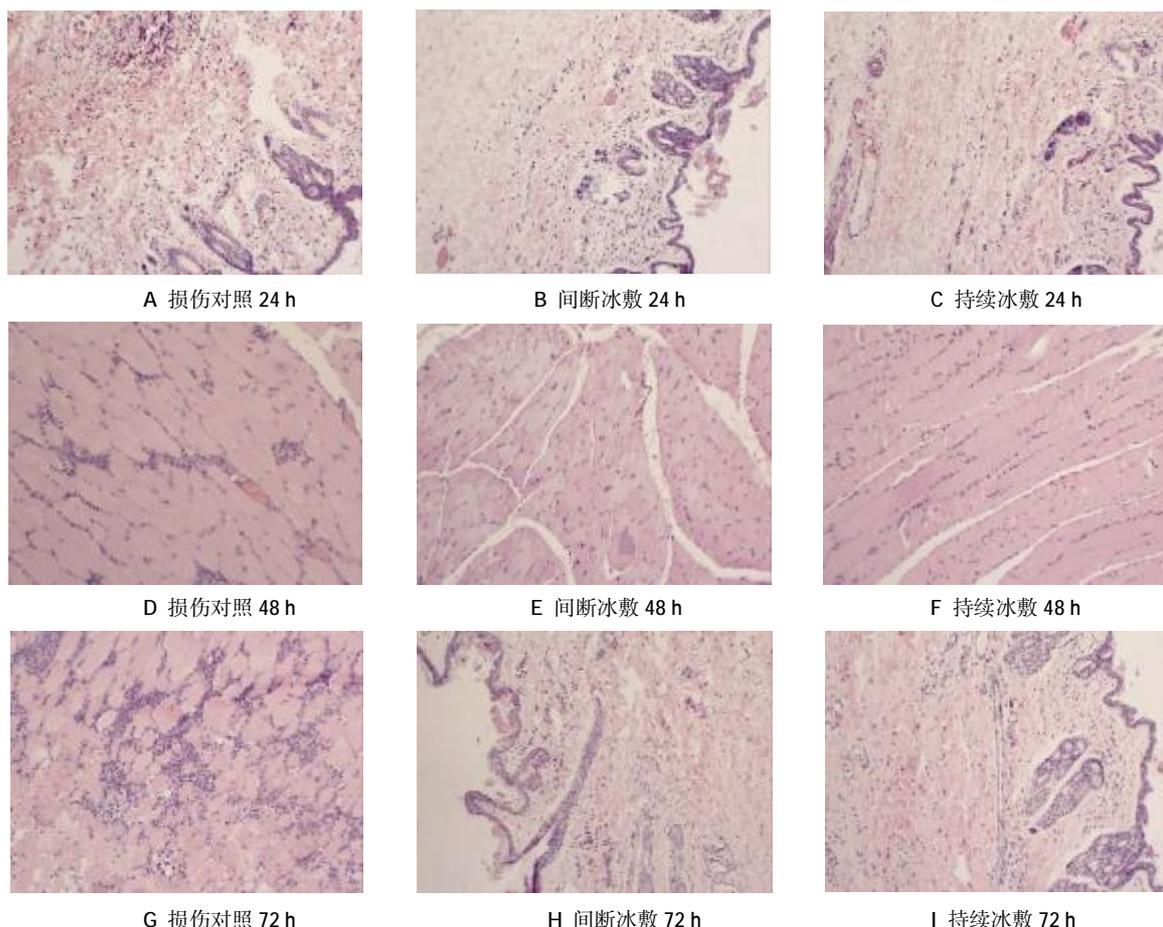
表 4 不同组不同时间点的皮下瘀斑打分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 0.5 h | 24 h | 48 h | 72 h | χ^2 值 | P 值 |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|--------------------|
| 持续冰敷组 | 2.000 ± 1.265 | 0.500 ± 0.837 | 0.833 ± 0.983 | 0.667 ± 0.817 | 9.615 | 0.022 [†] |
| 间断冰敷组 | 1.000 ± 0.894 | 0.667 ± 0.817 | 1.500 ± 0.548 | 0.833 ± 1.169 | 3.545 | 0.315 |
| 对照组 | 2.167 ± 1.169 | 0.667 ± 1.211 | 1.667 ± 0.817 | 1.833 ± 1.329 | 8.220 | 0.042 [†] |
| $\chi^2(H)$ 值 | 3.828 | 0.242 | 2.604 | 3.814 | | |
| P 值 | 0.147 | 0.886 | 0.272 | 0.148 | | |

注:† $P<0.05$ 为差异有统计学意义

的出血和炎症渗出较持续冰敷组和间断冰敷组更重(见附图 A,B,C)。48 h:持续冰敷组和间断冰敷组见水肿吸收,炎症细胞浸润减少,仍见灶片状出血,血管扩张充血不明显。而对照组部分表皮细胞坏死,表面大量急性炎症渗出物附着,皮下骨骼肌细胞坏死不明显(见附图 D,E,F)。72 h:持续冰敷组和间断冰

敷组见水肿吸收,炎症细胞浸润减少,血管扩张充血不明显。对照组仍表现为真皮浅层水肿,炎症细胞浸润,血管扩张充血伴出血;真皮深层结缔组织、骨骼肌灶片状出血,毛细血管扩张充血,炎症细胞浸润;皮下骨骼肌细胞浊肿,部分肌细胞坏死(见附图 G,H,I)。



附图 各组家兔损伤部位组织学变化 (10×10)

3 讨论

由于急性软组织损伤病情急,发展快,早期及时处理不仅可以有效地控制病情,对预后也非常重要。局部冰敷不仅能引起皮肤、皮下和肌肉组织的温度下降,还可通过刺激皮肤的冷感受器,经局部和交感反应引起血管收缩,减少外周血流量而改变血管的通透性,有助于减少渗出。同时冰敷可使神经末梢及细胞的敏感性降低,从而减轻疼痛,确实是治疗软组织损伤早期的好方法^[5]。但临床使用方法操作不一。《外科学》^[1,6]及《外科护理学》^[7]教材中讲到软组织损伤早期冰敷 12 h,24 h 不等,对具体的冰敷时间和冰敷方式尚无统一规定,缺乏规范性和理论依据。根

据笔者临床经验发现有些患者冰敷 24 h,肿胀消退情况不理想,适当延长冰敷时间后效果更好。目前文献对临床应用冰敷的间隔时间、持续时间、终止时间报道也不一致,不少学者在冰敷的临床研究^[3,8-12]和实验研究^[4,13-14]中对冰敷 3 h、6 h、24 h、48 h、72 h 和 5 d 等均有报道。在上述的研究中有采用持续冰敷,也有使用间断冰敷。

3.1 冰敷温度选择

无论是医院常用、或家庭生活用冰箱均为 -18℃ 常温冰箱,冰袋设计此温度才能达到方便、可行,具有实际应用价值。不考虑其他温度设置是因为温度偏高达不到冰敷效果,而温度过低可能会造成冻伤

或引起缺血再灌注 2 次损伤^[5]。使用 10% 盐水冰袋具有低温持续时间长,在溶化过程中其形态为霜水混合物,冰袋松软与体表接触充分,易于固定,克服清水冰袋硬度大、不易固定的弊端^[6]。对照组使用相同大小的常温水袋外敷,目的是给予对照组损伤部位相同的压力,避免除温度以外其他因素如压力等对实验结果的影响。

3.2 冰敷时间设置

冰敷开始时间实验中选择伤后 0.5 h 开始,因为伤后立刻实施冰敷在临床和实际生活中实施都有一定难度,而伤后 0.5 h 开始较为接近实际操作情况。设置 4 h、8 h 及 12 h 是因为损伤早期肿胀变化较大,希望通过实验了解肿胀高峰时间段。在 24 h 内损伤部位的出血点、皮下瘀斑以及组织病理变化不大,为节约经费开支,因此只选择 24 h、48 h 及 72 h 3 个时间点的皮肤颜色、出血点、皮下瘀斑和组织病理变化进行观察和分析。

3.3 不同冰敷方式的效果比较

从图表中均可以看出,持续冰敷组和间断冰敷组的肿胀消退情况均优于对照组($P=0.000$),但持续冰敷组比间断冰敷组效果更好。损伤模型打分结果显示,除出血点打分各组比较差异无统计学意义外,随着冰敷时间的延长,持续冰敷组的皮肤颜色和皮下瘀斑均有明显改善(其打分 $P=0.025$ 和 0.022),而间断冰敷组的改善情况差异无统计学意义。出血点打分在 48 h 观察点,持续冰敷组与间断冰敷组、对照组比较差异有统计学意义($P=0.019$)。从表 1 和附图可以看出,软组织损伤后采用冰敷组的水肿高峰期在伤后 4 h~8 h,12 h 后肿胀就开始逐渐消退,直至 48 h 趋于平稳;而对照组水肿高峰期在伤后 4 h~24 h,直至 72 h 仍然处于一个较高水平。从组织病理层面观察,冰敷 24 h 组与对照组没有明显差异,冰敷 48 h 组和冰敷 72 h 组与对照组均存在明显差异,而冰敷 48 h 组与冰敷 72 h 组没有明显差异,说明 48 h 以内采用冰敷效果较好。在实验观察中,两种冰敷方式均未出现局部冻伤的情况,这也与陈芳等^[16]人观察的持续冰敷 48 h 无冻伤的结果相吻合。

通过实验观察,笔者认为对急性闭合性软组织损伤早期 48 h 以内给予冰敷较为合适,且持续冰敷比

间断冰敷效果更好。虽然本实验结果是持续冰敷比间断冰敷效果更好,但在临床实际应用中,要根据损伤面积大小、损伤程度的轻重以及患者对冷的耐受程度选择合适的冰敷方式。冰敷时,冰袋一定要用布袋或毛巾包好,妥善固定,避免冰袋直接与创面皮肤接触,这也是防止发生局部冻伤的手段之一。冰敷过程中,要严密观察局部反应,随时询问患者的感受,确保冰敷处理收到最佳效果。

参 考 文 献:

- [1] 吴在德,吴肇汉,主编.外科学[M].第7版.北京:人民卫生出版社,2008:175.
- [2] 徐金成,矫玮,高硕,等.急性闭合性软组织运动损伤早期处理方法的发展 - 从 PRJCE 到 POLICE [J].中国运动医学杂志,2013,32(4):360-363.
- [3] 尹志改.10%盐水冰袋冷敷减轻膝关节置换术后关节肿痛的研究[J].护士进修杂志,2007,22(17):1550-1552.
- [4] 李文荣,马林儒.冷疗对家兔软组织创伤的实验观察[J].中华理疗杂志,1994,17(3):146-147.
- [5] 钱晓.冰敷治疗膝关节软组织损伤的疗效观察[J].大家健康,2013,7(1):56-57.
- [6] 赵玉沛,陈孝平,主编.外科学[M].第3版.北京:人民卫生出版社,2015:156.
- [7] 李乐之,路潜,主编.外科护理学[M].第5版.北京:人民卫生出版社,2014:134.
- [8] 李绍刚.早期持续冷敷治疗急性踝关节扭伤的疗效观察[J].广西医学,2007,29(7):1130-1131.
- [9] 黄美荣,龚金山.持续冷敷疗法对急性踝关节扭伤的临床疗效观察[J].中国校医,2006,20(3):324-325.
- [10] 乔艳琴,蒋攀峰.持续冰敷对全膝关节置换术后 24h 出血量的影响[J].中国现代药物应用,2012,6(12):59-60.
- [11] 柏亚妹,张曦,吴兴彪.芒硝冰袋冷敷减轻创伤性肿痛的研究[J].中华护理杂志,2006,41(9):775-776.
- [12] 尹志改.自冷式冰袋冷敷减轻外伤性肿痛的效果观察[J].现代临床护理,2009,8(12):36-38.
- [13] 于少平,吉文彬,任丽霞,等.冷热敷疗法消肿镇痛作用的实验研究[J].山东中医杂志,2007,26(11):772-773.
- [14] SHI P, SHEN R W, JI A Y. Histological changes in muscle tissues with acute injury following cryotherapy [J]. Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research, 2011, 15(20): 3793-3796.
- [15] 周瑾,胡三莲,周玲.冷敷在四肢闭合性骨折早期应用的研究进展[J].中国全科医学,2010,13(6B):1937-1938.
- [16] 陈芳,谭巧红,龚婷.纸尿裤代替冰袋用于外伤性肿痛冷敷的效果观察[J].中国实用医药,2010,5(26):229-230.

(张蕾 编辑)