

文章编号: 1005-0957 (2023) 05-0514-06

· 临床研究 ·

热敏灸对髌骨骨折术后局部肿胀和骨代谢的影响

李启发¹, 张国威¹, 索严²

(1. 绍兴市中心医院, 绍兴 312400; 2. 浙江省人民医院, 杭州 310000)

【摘要】 目的 观察热敏灸对髌骨骨折术后局部肿胀和骨代谢的影响。**方法** 将 60 例行内固定术治疗的髌骨骨折患者, 采用随机数字表法分为对照组和观察组, 每组 30 例。对照组术后进行常规术膝康复治疗; 观察组在对照组基础上采用热敏灸治疗。比较两组治疗前后各时间视觉模拟量表 (visual analog scale, VAS) 评分, 比较两组治疗前后膝关节肿胀值、膝关节活动度、美国特种外科医院 (hospital for special surgery, HSS) 膝关节功能评分、血清骨碱性磷酸酶 (bone alkaline phosphatase, BALP) 和骨钙素 (bone gal protein, BGP) 水平, 并比较两组临床疗效。**结果** 治疗后不同时间, 两组 VAS 评分均低于治疗前 ($P < 0.05$), 且观察组 VAS 评分低于对照组 ($P < 0.05$)。两组治疗后膝关节肿胀值均低于治疗前 ($P < 0.05$), 且观察组肿胀值低于对照组 ($P < 0.05$); 两组治疗后膝关节活动度大于治疗前 ($P < 0.05$), 且观察组膝关节活动度大于对照组 ($P < 0.05$); 观察组治疗后 HSS 膝关节功能评分明显高于对照组 ($P < 0.05$); 两组治疗后血清 BALP、BGP 水平高于治疗前 ($P < 0.05$), 且观察组血清 BALP、BGP 水平高于对照组 ($P < 0.05$)。观察组优良率为 93.3%, 高于对照组的 70.0% ($P < 0.05$)。**结论** 热敏灸有助于缓解髌骨骨折术后患者疼痛, 消除肿胀, 改善骨代谢, 促进膝关节功能恢复。

【关键词】 灸法; 热敏灸; 髌骨骨折; 内固定术; 关节功能; 肿胀; 骨代谢

【中图分类号】 R246.2 **【文献标志码】** A

DOI: 10.13460/j.issn.1005-0957.2023.05.0514

Effects of heat-sensitive moxibustion on local swelling and bone metabolism after patellar fracture surgery LI Qifa¹, ZHANG Guowei¹, SUO Yan². 1. Shaoxing Central Hospital, Shaoxing 312400, China; 2. Zhejiang Provincial People's Hospital, Hangzhou 310000, China

[Abstract] Objective To observe the effect of heat-sensitive moxibustion on local swelling and bone metabolism after patellar fracture surgery. **Method** Sixty patients with patellar fracture treated with internal fixation were randomly divided into a control group and an observation group, with 30 cases in each group. Patients in the control group received routine postoperative rehabilitation. The observation group was treated with heat-sensitive moxibustion in addition to the treatment used in the control group. The visual analog scale (VAS) score was compared between the two groups at each time before and after treatment. The knee joint swelling value, knee joint mobility, hospital for special surgery (HSS) knee joint score, serum bone alkaline phosphatase (BALP) and bone gal protein (BGP) levels were compared between the two groups before and after treatment. The clinical efficacy of the two groups was compared. **Result** At different time points after treatment, the VAS score of the two groups were lower than those before treatment ($P < 0.05$), and the VAS score of the observation group was lower than that of the control group ($P < 0.05$). After treatment, the knee joint swelling value of the two groups were lower than those before treatment ($P < 0.05$), and the swelling value of the observation group was lower than that of the control group ($P < 0.05$). After treatment, the knee joint mobility in the two groups was higher than that before treatment ($P < 0.05$), and the knee joint mobility in the observation group was higher than that in the control group ($P < 0.05$). The HSS knee joint score of the

作者简介: 李启发 (1982—), 男, 主治医师, Email: kaiguo444@163.com

通信作者: 索严 (1984—), 男, 主治医师, Email: jiashireng@126.com

observation group was significantly higher than that of the control group after treatment ($P<0.05$). After treatment, the levels of serum BALP and BGP in the two groups were higher than those before treatment ($P<0.05$), and the levels of serum BALP and BGP in the observation group were higher than those in the control group ($P<0.05$). The excellent and good rate of the observation group was 93.3%, which was higher than 70.0% of the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Heat-sensitive moxibustion can relieve the pain, eliminate swelling, improve bone metabolism and promote the recovery of knee joint function in patients with patellar fracture after operation.

[Key words] Moxibustion; Heat-sensitive moxibustion; Patellar fractures; Internal fixation; Joint function; Swelling; Bone metabolism

髌骨骨折是一种关节内骨折,多由直接或间接暴力所致,约占全身骨折的 1.65%左右^[1]。通过手术尽可能修复损伤的关节结构,尽早恢复膝关节功能是目前髌骨骨折的主要治疗策略^[2-3]。然而术前软组织损伤以及手术引起的继发性组织损伤可能加剧膝关节肿胀、疼痛,不利于膝关节功能康复^[4]。热敏灸利用艾热悬灸热敏态穴位,已有研究^[5-6]显示,热敏灸在促进胸腰椎压缩性骨折、肱骨外科颈骨折等的术后恢复中具有良好的应用效果,可有效减少功能障碍发生。然而,热敏灸对髌骨骨折术后康复影响的相关研究较少。因此,

本研究旨在探讨热敏灸对髌骨骨折术后康复的影响。

1 临床资料

1.1 一般资料

选取 2018 年 1 月至 2019 年 12 月绍兴市中心医院收治的髌骨骨折患者 60 例。采用查随机数字表法将患者随机分为对照组和观察组,每组 30 例。所有患者入组后均完成全部研究内容,无脱落病例。两组一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,详见表 1。

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别/例		年龄/岁			致伤原因/例		
		男	女	最小	最大	平均($\bar{x} \pm s$)	跌伤	车祸伤	压砸伤
对照组	30	13	17	22	58	37 $\pm$ 6	23	4	3
观察组	30	11	19	24	57	38 $\pm$ 8	21	7	2

1.2 诊断标准

有明显外伤史,膝关节疼痛、肿胀、活动受限等临床表现,X线摄片显示横、斜形髌骨骨折。

1.3 纳入标准

符合髌骨骨折诊断;年龄 18~60 岁;X线摄片提示新鲜骨折;采用内固定手术治疗;对本研究知情同意。

1.4 排除标准

合并其他肢体骨折或粉碎性骨折者;合并严重脏器损伤者;合并精神系统疾病,不能配合完成本研究相关评分者。

1.5 中止、剔除及脱落标准

研究期间主动退出者;依从性不佳,不能遵从医嘱进行相应治疗和评估者;出现严重不良事件者。

常规术膝康复治疗,每次 30 min。每日 2 次,共持续 1 周。

2.2 观察组

在对照组基础上,于术后第 2 天开始给予热敏灸干预。穴位取犊鼻、足三里和梁丘。参照《腧穴热敏灸新疗法》^[7],患者取仰卧位,暴露术侧膝关节,将艾条(南阳艾立方艾草制品有限公司)点燃后对准穴位,艾条离腧穴部位的距离约 3~5 cm,以患者感觉到温热而不灼烫为宜,按照四步法,依次行回旋灸 2 min,雀啄灸 1 min,循经往返灸 2 min,以达到激发经气感传、通气血作用;回旋灸 2 min,再施以温和灸发动感传,开通经络至腧穴热敏化。每日 1 次,共治疗 2 周。

3 治疗效果

3.1 观察指标

3.1.1 视觉模拟量表(visual analog scale, VAS)^[8]

分别于治疗前及治疗 1 周后、治疗后进行 VAS 评分,

2 治疗方法

2.1 对照组

术后常规抗感染、补液治疗,于术后 3 d 开始进行

总分 10 分, 0 分提示完全无痛, 10 分提示难以忍受的疼痛, VAS 评分越高提示疼痛越严重。

3.1.2 膝关节肿胀度

治疗前及治疗 2 周后进行膝关节肿胀度的测量, 分别测量患肢髌骨上缘 2 cm、髌骨中点、腓肠肌最粗点周径。测量部位肿胀值=术后周径值-术前周径值。

3.1.3 膝关节活动度

分别于治疗前及治疗后测量患肢膝关节活动度。

3.1.4 膝关节功能评价^[9]

治疗 2 周后进行美国特种外科医院(hospital for special surgery, HSS)膝关节功能评分, 从疼痛、功能、活动度、畸形、肌力和稳定性共 6 个维度进行评分, 满分 100 分。

3.1.5 血清学指标

分别于治疗前及治疗后采集空腹静脉血, 采用酶联免疫吸附测定法检测血清骨碱性磷酸酶(bone alkaline phosphatase, BALP)和骨钙素(bone gal protein, BGP)水平, BALP 及 BGP 检测试剂盒由武汉菲恩生物科技有限公司提供。

3.2 疗效标准^[10]

根据膝关节功能 HSS 评分评价疗效。

优: HSS 评分 ≥ 85 分。

良: HSS 评分 ≥ 70 分且 < 84 分。

中: HSS 评分 ≥ 60 分且 < 69 分。

差: HSS 评分 < 60 分。

3.3 统计学方法

使用 SPSS20.0 统计软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示, 治疗前后自身比较使用配对 t 检验, 组间比较使用成组 t 检验; 计数资料以例表示, 比较采用卡方检验。所有检验均采用双侧检验, 检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

3.4 治疗结果

3.4.1 两组治疗前后 VAS 评分比较

治疗前, 两组 VAS 评分比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。两组治疗 1 周后和治疗后 VAS 评分均低于治疗前 ($P<0.05$), 且观察组 VAS 评分低于对照组 ($P<0.05$)。详见表 2。

表 2 两组治疗前后 VAS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

单位: 分				
组别	例数	治疗前	治疗 1 周后	治疗后
对照组	30	5.52 $\pm$ 1.49	3.92 $\pm$ 1.21 ¹⁾	1.89 $\pm$ 0.52 ¹⁾
观察组	30	5.47 $\pm$ 1.64	3.37 $\pm$ 1.08 ¹⁾²⁾	1.32 $\pm$ 0.36 ¹⁾²⁾

注: 与同组治疗前比较 ¹⁾ $P<0.05$; 与对照组比较 ²⁾ $P<0.05$ 。

3.4.2 两组治疗前后膝关节肿胀值比较

治疗前, 两组膝关节各部位肿胀值比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 治疗后, 两组膝关节各部位肿胀值均较治疗前降低 ($P<0.05$), 且观察组明显低于对照组 ($P<0.05$)。详见表 3。

表 3 两组治疗前后膝关节肿胀值比较 ($\bar{x} \pm s$)

单位: cm

组别	例数	时间	髌骨上缘 2 cm	髌骨中点	腓肠肌最粗点
对照组	30	治疗前	1.83 $\pm$ 0.20	1.69 $\pm$ 0.18	0.60 $\pm$ 0.24
		治疗后	0.47 $\pm$ 0.21 ¹⁾	0.34 $\pm$ 0.17 ¹⁾	0.25 $\pm$ 0.13 ¹⁾
观察组	30	治疗前	1.80 $\pm$ 0.23	1.71 $\pm$ 0.23	0.58 $\pm$ 0.16
		治疗后	0.20 $\pm$ 0.08 ¹⁾²⁾	0.14 $\pm$ 0.09 ¹⁾²⁾	0.10 $\pm$ 0.05 ¹⁾²⁾

注: 与同组治疗前比较 ¹⁾ $P<0.05$; 与对照组比较 ²⁾ $P<0.05$ 。

3.4.3 两组治疗前后膝关节活动度比较

治疗前, 两组膝关节活动度比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 治疗后, 两组膝关节活动度较治疗前增加 ($P<0.05$), 且观察组明显高于对照组 ($P<0.05$)。详见表 4。

3.4.4 两组膝关节功能评分比较

治疗后, 观察组膝关节功能评分为 (82.60 $\pm$ 8.14) 分, 对照组膝关节功能评分为 (77.64 $\pm$ 7.52) 分, 观察组膝关节功能评分明显高于对照组 ($P<0.05$)。

表 4 两组治疗前后膝关节活动度比较 ($\bar{x} \pm s$)

单位: °

组别	例数	治疗前	治疗后
对照组	30	61.88 $\pm$ 5.46	73.79 $\pm$ 7.20 ¹⁾
观察组	30	62.37 $\pm$ 5.90	79.14 $\pm$ 8.17 ¹⁾²⁾

注: 与同组治疗前比较 ¹⁾ $P<0.05$; 与对照组比较 ²⁾ $P<0.05$ 。

3.4.5 两组治疗前后血清 BALP 和 BGP 水平比较

治疗前, 两组血清 BALP 和 BGP 水平比较, 差异无统

计学意义 ($P>0.05$); 治疗后, 两组血清 BALP 和 BGP 水平均较治疗前升高 ($P<0.05$), 且观察组高于对照组 ($P<0.05$)。详见表 5。

表 5 两组治疗前后血清 BALP、BGP 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	时间	BALP/(ng · mL ⁻¹)	BGP/(μg · L ⁻¹)
对照组	30	治疗前	14.73 ± 2.50	7.75 ± 1.73
		治疗后	17.31 ± 2.16 ¹⁾	9.82 ± 1.35 ¹⁾
观察组	30	治疗前	15.01 ± 2.28	7.90 ± 1.58
		治疗后	19.52 ± 3.04 ¹⁾²⁾	11.46 ± 2.09 ¹⁾²⁾

注: 与同组治疗前比较 ¹⁾ $P<0.05$; 与对照组比较 ²⁾ $P<0.05$ 。

3.4.6 两组临床疗效比较

治疗后, 观察组膝关节功能优良率高于对照组 ($P<0.05$)。详见表 6。

表 6 两组临床疗效比较

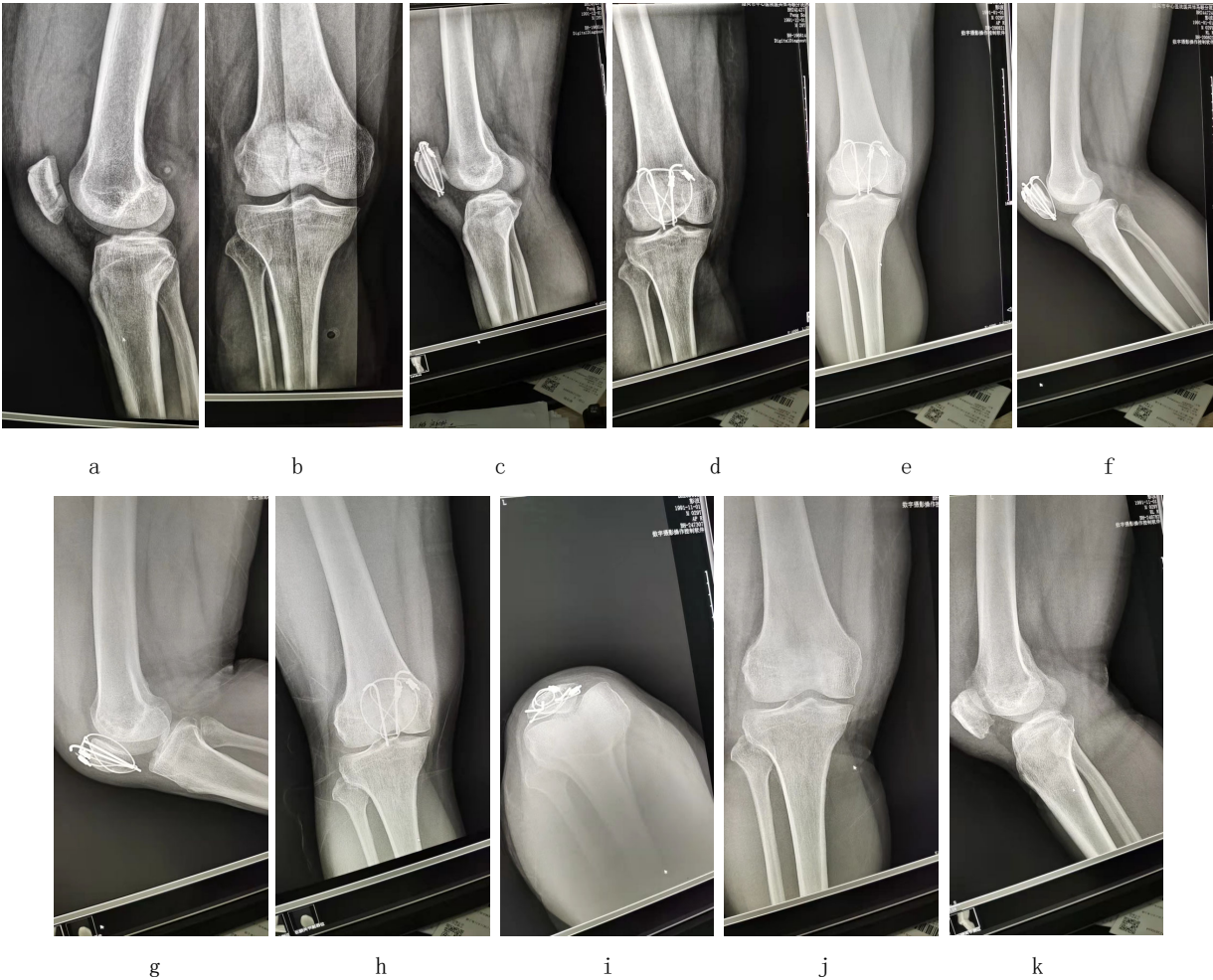
单位: 例

组别	例数	优	良	中	差	优良率(%)
对照组	30	11	10	7	2	70.0
观察组	30	16	12	2	0	93.3 ¹⁾

注: 与同组治疗前比较 ¹⁾ $P<0.05$; 与对照组比较 ²⁾ $P<0.05$ 。

3.5 病例介绍

患者, 男, 30 岁, 右膝摔伤后疼痛、活动受限 1 h 入院。入院后行 X 线正、侧位片检查后发现右髌髌骨骨折, 完善术前检查后行固定手术治疗; 术后 X 线正、侧位片示内固定良好; 术后常规抗感染补液治疗, 并于术后给予热敏灸辅助治疗, 治疗 2 周后患者疼痛和关节肿胀情况明显改善。



注: a 和 b 为术前正、侧位 X 线摄片; c 和 d 为术后正、侧位 X 线摄片, 显示内固定良好; e 和 f 为术后 1 个月正、侧位 X 线摄片; g~i 为术后 3 个月正、侧位 X 线摄片; j 和 k 为术后 9 个月取出内固定后正、侧位 X 线摄片。

图 1 髌骨骨折治疗前后正、侧位 X 线摄片

4 讨论

中医学认为髌骨骨折术后经络受阻, 气机郁滞, 血

行之道不得宣通, 则为肿为痛^[11-12]。因此, 对髌骨骨折术后膝关节肿胀、疼痛当以活血化瘀, 使气血流通为治

则, 气血畅, 经络通, 则肿胀消, 肢体舒。艾灸疗法基于热力及药效双重作用经肌肤、经络传导, 以达到温经益气、活血化瘀之功效^[13-14]。热敏灸则是利用艾热悬灸热敏态穴位, 进一步提高了艾灸疗效。有研究比较了艾灸同一穴位, 热敏灸感和传统灸感对于同一疾病的疗效差异, 结果发现热敏灸感疗效更优^[15]。热敏灸疗法通过激发腧穴经络感传提高灸效。本研究中犊鼻归属足阳明胃经, 是治疗膝及膝下病的常用穴位, 搭配足三里、梁丘具有温经活络之效。有研究^[16]证实, 艾灸通过热效应和药效的双重作用刺激穴位, 改善患肢微循环及血黏度; 同时, 艾灸尚能抑制局部炎症反应, 这有助于促进术膝肿胀的消退, 以及降低疼痛感, 利于术后康复锻炼的顺利进行。本研究中, 术后热敏灸治疗后, VAS评分的改善效果优于对照组, 提示热敏灸在髌骨骨折术后可有效降低疼痛感。髌骨骨折术后早期肿胀与术前软组织破坏损伤, 术中软组织牵拉引起的反应性肿胀以及关节镜术中生理盐水的大量应用有关, 引起关节活动受限、活动疼痛, 妨碍了康复训练进程。本研究中观察组患者经热敏灸治疗后, 膝关节肿胀值得到有效改善, 且效果优于对照组, 说明热敏灸疗法能促进髌骨骨折术后膝关节肿胀的消退, 而关节肿胀的早期消退, 能促进膝关节活动度的恢复以及更早上床活动, 这同时还有利于减少术后肢体循环不畅、组织黏连等的发生^[17]。

正常情况下, 骨吸收和骨生成过程共同参与维持骨代谢平衡, 当这一平衡失调时会影响骨折的愈合, 引起骨折愈合不良^[18-19]。BALP 是一种骨源性碱性磷酸酶, 对骨形成至关重要^[20-22], 由于 BALP 的形成和分泌仅发生在骨组织, 而与其他组织器官无关, 因此 BALP 被视作反应成骨活性的特异性标志物, 用于评价骨形成状态^[23-24]。BGP 是骨基质中的非胶原蛋白, 能反映新形成的成骨细胞活动状态, 同样是一种骨转换标志物^[25-26]。已有研究显示, 血清 BGP 水平与骨更新速率呈明显正相关关系, 可间接反应骨折愈合质量^[27]。李娟等^[5]通过随机对照研究证实, 应用热敏灸干预能显著改善胸腰椎骨折患者术后骨代谢, 促进骨痂形成。本研究表明, 热敏灸干预后, 作为成骨标志物的血清 BALP 和 BGP 水平明显改善。提示髌骨骨折术后应用热敏灸干预有助于改善骨代谢, 促进骨折愈合, 从而促进术膝关节功能恢复。

综上所述, 髌骨骨折术后康复治疗中应用热敏灸

干预, 有助于缓解疼痛, 消除肿胀, 改善骨代谢, 促进膝关节功能恢复。本研究的局限性在于研究样本量有限, 尚需进行扩大样本量的多中心研究进一步验证热敏灸疗法在髌骨骨折术后康复治疗中的应用效果。

参考文献

- [1] 梁辉, 卢英, 陈启波, 等. 针刺联合康复训练对髌骨骨折内固定术后患者膝关节活动度及相关功能的影响[J]. 湖南中医药大学学报, 2019, 39(7): 885-888.
- [2] 肖凯, 赵庆华, 张宽宽. 关节镜辅助下微创克氏针张力带内固定对髌骨骨折患者骨代谢和体液免疫功能的影响[J]. 中国内镜杂志, 2021, 27(3): 51-58.
- [3] 周天翼, 郭仕鑫, 李百通, 等. 髌骨张力板固定系统治疗髌骨骨折的生物力学研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2018, 20(1): 62-67.
- [4] 白金, 徐沛沛, 翟玲玲, 等. 桃红四物汤对髌骨骨折患者术后康复的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2017, 23(9): 169-173.
- [5] 李娟, 陈奕南. 热敏灸对骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折患者术后康复的影响[J]. 上海针灸杂志, 2020, 39(8): 1059-1063.
- [6] 蒋嘉兴, 林星星, 傅鸿亮, 等. 热敏灸改善肱骨外科颈骨折术后肩关节功能的临床效果观察[J]. 实用中医内科杂志, 2021, 35(1): 19-21.
- [7] 陈日新. 腧穴热敏化艾灸新疗法[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 48.
- [8] HELLER G Z, MANUGUERRA M, CHOW R. How to analyze the visual analogue scale: myths, truths and clinical relevance[J]. *Scand J Pain*, 2016, 13: 67-75.
- [9] NARIN S, UNVER B, BAKIRHAN S, et al. Cross-cultural adaptation, reliability and validity of the Turkish version of the hospital for special surgery (HSS) knee score[J]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2014, 48(3): 241-248.
- [10] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则(试行)[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002: 54-55.
- [11] 张荣, 李珊珊, 邵东旭. 中药熏蒸联合快速中医康复在全膝关节置换术后患者中的应用效果[J]. 实用药物与临床, 2021, 24(8): 707-710.
- [12] 石慧生, 张磊, 马佳, 等. 基于因子分析的全膝关节置换术后中医证候规律[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2021,

- 29(2):15-18, 22.
- [13] 李小贾, 刘攀, 赵丽娜, 等. 艾灸治疗膝骨性关节炎的 Meta 分析[J]. 海南医学院学报, 2019, 25(22):1723-1730.
- [14] 潘月悠, 陈婉媚, 陈秀霞, 等. 艾灸合谷穴联合运穴推拿治疗尺桡骨折肿痛疗效观察[J]. 广西中医药大学学报, 2021, 24(1):16-18.
- [15] 朱道成, 冷程, 熊俊, 等. 基于倾向性评分探讨不同灸感对周围性面瘫疗效的影响: 前瞻性队列研究[J]. 针刺研究, 2018, 43(10):666-669.
- [16] 王薇, 颜纯钊, 刘锋, 等. 热敏灸联合血府逐瘀胶囊治疗气滞血瘀型慢性盆腔炎疗效及对血清 CA125、IL-8 和 TGF- β 1 的影响[J]. 上海针灸杂志, 2019, 38(4):389-393.
- [17] 袁青, 秦小容. 云南白药胶囊治疗膝关节骨性关节炎行膝关节镜术后疼痛和肿胀的疗效观察[J]. 湖北中医药大学学报, 2016, 18(1):94-96.
- [18] 李乐春, 井晟, 孙晓, 等. 丹红注射液联合骨肽注射液对老年骨质疏松性髋部骨折术后患者凝血功能及骨代谢指标的影响[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(18):4479-4481.
- [19] 王玉冰, 庞子轩, 王德. 补肾活血方治疗胫骨下段骨折术后不愈合临床观察[J]. 山东中医杂志, 2021, 40(6):583-588.
- [20] ZHANG Z, NAM H K, CROUCH S, *et al.* Tissue nonspecific alkaline phosphatase function in bone and muscle progenitor cells: control of mitochondrial respiration and ATP production[J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22(3):1140.
- [21] DIEMAR S S, MØLLEHAVE L T, QUARDON N, *et al.* Effects of age and sex on osteocalcin and bone-specific alkaline phosphatase-reference intervals and confounders for two bone formation markers[J]. *Arch Osteoporos*, 2020, 15(1):26.
- [22] NIZET A, CAVALIER E, STENVINKEL P, *et al.* Bone alkaline phosphatase: an important biomarker in chronic kidney disease-mineral and bone disorder[J]. *Clin Chim Acta*, 2020, 501:198-206.
- [23] 朱玲. 骨代谢生化标志物临床应用指南[J]. 系统医学, 2017, 2(15):7-9.
- [24] 李雅男. 锁定钢板内固定对肱骨近端骨折患者骨形成及骨吸收的影响[J]. 医疗装备, 2020, 33(18):5-6.
- [25] 王思齐, 王孝天. 唑来膦酸注射对绝经后骨质疏松患者骨钙素及骨特异性碱性磷酸酶水平的影响[J]. 中国处方药, 2022, 20(10):110-112.
- [26] 曹丽, 石斌, 韩艳萍, 等. 糖尿病肾病维持性血液透析患者骨钙素与血管钙化的关系[J]. 宁夏医学杂志, 2022, 44(9):769-772.
- [27] 叶霞, 唐元东, 吴明德, 等. 唑来膦酸对老年骨质疏松性髋部骨折患者血清 BGP、IGF-1、CTX、DPD 和 SHBG 水平的影响[J]. 国际检验医学杂志, 2019, 40(8):951-954.

收稿日期 2022-11-01