

超声波疗法在创伤后膝关节僵硬康复治疗中的应用

李克军, 蒋拥军, 白梦迪, 何梦凡, 袁海花

(深圳平乐骨伤科医院, 广东 深圳 518010)

摘要 目的:观察超声波疗法在创伤后膝关节僵硬康复治疗中的应用价值。**方法:**将符合要求的 80 例创伤后膝关节僵硬患者随机分为 2 组, 每组 40 例。常规组按顺序进行低频脉冲电治疗、蜡疗、平乐正骨治筋手法治疗、牵引治疗及弹力带抗阻训练, 超声波组在常规治疗基础上进行超声波治疗, 每日 1 次, 共治疗 8 周。分别于治疗前及治疗结束后, 测量患膝屈曲活动度, 采用美国特种外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS)膝关节功能评分标准评定膝关节功能。**结果:**治疗前, 2 组患者患膝屈曲活动度及 HSS 膝关节功能评分比较, 组间差异均无统计学意义($t=0.575, P=0.568; t=0.881, P=0.384$); 治疗结束后, 2 组患者患膝屈曲活动度均较治疗前增加($113.40^{\circ} \pm 8.35^{\circ}, 58.60^{\circ} \pm 15.09^{\circ}, t=18.752, P=0.000; 95.40^{\circ} \pm 9.92^{\circ}, 60.43^{\circ} \pm 13.94^{\circ}, t=12.258, P=0.000$), HSS 膝关节功能评分均较治疗前增高[(76.60 ± 4.14)分, (35.53 ± 3.28)分, $t=57.838, P=0.000$; (55.08 ± 7.24)分, (34.83 ± 3.32)分, $t=17.267, P=0.000$], 超声波组患者的患膝屈曲活动度大于常规组($t=8.688, P=0.000$)、HSS 膝关节功能评分高于常规组($t=15.091, P=0.000$)。**结论:**对于创伤后膝关节僵硬患者, 在常规康复治疗的基础上进行超声波治疗, 可以有效改善膝关节活动度, 提高膝关节功能。

关键词 膝关节; 关节僵硬; 创伤和损伤; 超声疗法; 康复

Application of ultrasonic therapy to rehabilitation of posttraumatic knee joint stiffness

LI Kejun, JIANG Yongjun, BAI Mengdi, HE Mengfan, YUAN Haihua

Shenzhen Pingle Orthopedic Hospital, Shenzhen 518010, Guangdong, China

ABSTRACT Objective: To explore the applied values of ultrasonic therapy in the rehabilitation of posttraumatic knee joint stiffness.

Methods: Eighty patients with posttraumatic knee joint stiffness were enrolled in the study and were randomly divided into conventional therapy group and ultrasonic therapy group, 40 cases in each group. All patients in the 2 groups were treated with the conventional therapies including low-frequency pulse electrotherapy, wax therapy, Pingle Zhenggu (平乐正骨) therapeutic manipulation for infured soft tissue, traction therapy and elastic band resistance training in sequence, moreover, the patients in ultrasonic therapy group were treated with ultrasonic wave once a day for 8 weeks. The knee flexion-extension range was measured and the knee functions were evaluated by using Hospital for Special Surgery (HSS) knee function scoring standard before the treatment and after the end of the treatment respectively. **Results:** There was no statistical difference in knee flexion-extension range and HSS knee function scores between the 2 groups before the treatment ($t=0.575, P=0.568; t=0.881, P=0.384$). The knee flexion-extension range and HSS knee function scores increased in both of the 2 groups after the end of the treatment compared to pretreatment (113.40 ± 8.35 vs 58.60 ± 15.09 degrees, $t=18.752, P=0.000$; 95.40 ± 9.92 vs 60.43 ± 13.94 degrees, $t=12.258, P=0.000$; 76.60 ± 4.14 vs 35.53 ± 3.28 points, $t=57.838, P=0.000$; 55.08 ± 7.24 vs 34.83 ± 3.32 points, $t=17.267, P=0.000$), and the knee flexion-extension range was greater and the HSS knee function scores were higher in ultrasonic therapy group compared to conventional therapy group ($t=8.688, P=0.000; t=15.091, P=0.000$). **Conclusion:** For patients with posttraumatic knee joint stiffness, the combination therapy of ultrasonic wave and conventional rehabilitation can effectively improve the range of motion and the function of knee.

Keywords knee joint; joint stiffness; wounds and injuries; ultrasonic therapy; rehabilitation

膝关节受损后, 可因手术及长期制动等引起膝关节僵硬, 主要表现为膝关节屈伸功能受限^[1], 其中以膝关节屈曲功能受限最为多见, 严重影响患者的生活

质量^[2]。创伤后膝关节僵硬目前尚无统一治疗标准^[3], 因此积极探索最佳治疗方案有重要的临床意义。膝关节周围肌肉、韧带挛缩或膝关节内纤维粘连是创伤后膝关节僵硬的主要病理基础^[4], 将挛缩的软组织牵拉延长有助于改善膝关节功能。超声波疗法

兼有机械效应和温热效应,可以改善局部血液循环,有利于软化和延长坚硬的结缔组织^[5]。为了观察超声波疗法在创伤后膝关节僵硬康复治疗中的应用价值,2018 年 1—6 月,我们分别采用常规疗法和常规疗法联合超声波疗法治疗创伤后膝关节僵硬患者 80 例,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 纳入研究的患者共 80 例,男 37 例、女 43 例。年龄 20~55 岁,中位数 37 岁。均为深圳平乐骨伤科医院的住院患者。左侧 52 例,右侧 28 例。损伤类型:股骨干骨折 11 例,股骨内髁骨折 8 例,髌骨骨折 12 例,胫骨平台骨折 21 例,髌骨外脱位 14 例,前交叉韧带损伤 14 例。病程 2~4 个月,中位数 3 个月。试验方案经医院医学伦理委员会审查通过。

1.2 诊断标准 参照《骨与关节损伤》中创伤后膝关节功能障碍的相关内容^[6]制定诊断标准:①有急性创伤、手术史,或有慢性炎症、长期制动史;②膝关节僵硬、不灵活,屈伸功能受限,影响步行、下蹲等日常活动;③与健侧相比,膝关节活动度下降;④可伴有膝关节疼痛、肿胀、步态异常、周围肌肉肌力下降等功能障碍。

1.3 纳入标准 ①符合上述诊断标准;②年龄 20~55 岁;③单侧膝关节损伤;④X 线检查显示膝关节骨质结构无异常;⑤同意参与本研究,并签署知情同意书。

1.4 排除标准 ①合并膝关节骨化性肌炎或感染者;②骨折端不稳定者;③合并严重骨质疏松症者;④合并其他影响下肢功能恢复疾病者;⑤妊娠期妇女和精神病患者。

1.5 退出标准 ①自行退出试验者;②依从性差,未按规定治疗者;③发生严重不良反应不宜继续参加试验者。

2 方法

2.1 分组方法 采用随机数字表将符合要求的患者随机分为常规组和超声波组。

2.2 治疗方法

2.2.1 常规组 ①低频脉冲电治疗:采用 ES-420 低频脉冲电治疗仪(日本伊藤超短波株式会社生产)刺激膝关节周围软组织,频率 800 Hz,每次 20 min。②蜡疗:将石蜡融化为蜡饼,包裹患膝 20 min。③平乐正骨治筋手法:患者取仰卧位,术者立于患肢一侧,双手掌部置于患侧大腿,用掌揉法从上至下揉按股四头肌、髂胫束、膝关节内外侧副韧带^[7],以按揉肌腹为

主,注意手法轻柔;按揉 2 min 后,术者左手扶住膝关节,右手掌根部沿股四头肌肌束方向滑推 3 min;再用拇指点按梁丘穴、血海穴、足三里穴、阳陵泉穴、鹤顶穴及委中穴,每穴 5 s;然后患者取仰卧位,患侧小腿悬空置于治疗床边,膝关节下垫软枕,术者坐于患肢外侧,用左侧肘部及前臂压住患侧大腿,右手握住患侧小腿远端顺势向下牵拉,同时摆动患肢约 60 次,以患者能耐受为度;保持体位不变,术者右手握住患侧小腿远端顺势向下牵拉,同时缓慢屈曲患膝至最大程度,维持 1 min 后放松,反复进行 3 次;最后将患肢缓慢拉直,患者取平卧位,膝关节冰敷 5 min。④牵引治疗:在 JAS 牵引支架(上海帝诺医疗科技有限公司生产)辅助下进行牵引,注意调节牵引角度,牵引强度以患者能耐受为度,连续牵引 10 min 后根据患者耐受程度增大牵引角度,每次 30 min。⑤弹力带抗阻训练:在弹力带辅助下进行膝关节屈伸锻炼,每次 15 min。上述 5 项按顺序进行后,患膝冰敷 10 min。每日 1 次,共治疗 8 周。

2.2.2 超声波组 超声波组在常规治疗的基础上进行超声波治疗。在用 JAS 牵引支架牵引的同时,采用 US-750 超声波治疗仪(日本伊藤超短波株式会社生产)于患侧股四头肌肌腹及肌腱处进行治疗,强度 $2.0 \text{ W} \cdot \text{cm}^{-2}$,时间 20 min。每日 1 次,共治疗 8 周。

2.3 疗效评定方法 分别于治疗前和治疗结束后,用量角器测量患膝屈曲活动度^[8],采用美国特种外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS)膝关节功能评分标准^[9]评定膝关节功能。

2.4 数据统计方法 采用 SPSS23.0 统计软件对所得数据进行统计分析。2 组患者性别的组间比较采用 χ^2 检验,年龄、病程、患膝屈曲活动度、HSS 膝关节功能评分的组间比较均采用 t 检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

3.1 分组结果 纳入研究的患者共 80 例,超声波组和常规组各 40 例。2 组患者的基线资料比较,差异无统计学意义,有可比性(表 1)。

3.2 疗效评定结果 治疗前,2 组患者患膝屈曲活动度及 HSS 膝关节功能评分比较,组间差异均无统计学意义;治疗结束后,2 组患者患膝屈曲活动度均较治疗前增加、HSS 膝关节功能评分均较治疗前增高,超声波组患者的患膝屈曲活动度大于常规组、HSS 膝关节功能评分高于常规组(表 2、表 3)。

表 1 2 组创伤后膝关节僵硬患者的基线资料

| 组别 | 样本量(例) | 性别(例) | | 年龄($\bar{x} \pm s$, 岁) | 病程($\bar{x} \pm s$, 月) |
|-------|--------|------------------|----|--------------------------|--------------------------|
| | | 男 | 女 | | |
| 超声波组 | 40 | 18 | 22 | 33.78 \pm 10.43 | 2.87 \pm 0.70 |
| 常规组 | 40 | 19 | 21 | 31.40 \pm 10.35 | 2.58 \pm 0.71 |
| 检验统计量 | | $\chi^2 = 0.050$ | | $t = 1.043$ | $t = 1.552$ |
| P 值 | | 0.823 | | 0.303 | 0.129 |

表 2 2 组创伤后膝关节僵硬患者患膝屈曲活动度

| 组别 | 样本量(例) | 患膝屈曲活动度($\bar{x} \pm s$, °) | | t 值 | P 值 |
|------|--------|-------------------------------|-------------------|--------|-------|
| | | 治疗前 | 治疗结束后 | | |
| 超声波组 | 40 | 58.60 \pm 15.09 | 113.40 \pm 8.35 | 18.752 | 0.000 |
| 常规组 | 40 | 60.43 \pm 13.94 | 95.40 \pm 9.92 | 12.258 | 0.000 |
| t 值 | | 0.575 | 8.688 | | |
| P 值 | | 0.568 | 0.000 | | |

表 3 2 组创伤后膝关节僵硬患者 HSS 膝关节功能评分

| 组别 | 样本量(例) | HSS 膝关节功能评分($\bar{x} \pm s$, 分) | | t 值 | P 值 |
|------|--------|-----------------------------------|------------------|--------|-------|
| | | 治疗前 | 治疗结束后 | | |
| 超声波组 | 40 | 35.53 \pm 3.28 | 76.60 \pm 4.14 | 57.838 | 0.000 |
| 常规组 | 40 | 34.83 \pm 3.32 | 55.08 \pm 7.24 | 17.267 | 0.000 |
| t 值 | | 0.881 | 15.091 | | |
| P 值 | | 0.384 | 0.000 | | |

HSS:美国特种外科医院

4 讨 论

关节遭受创伤后,局部解剖结构被破坏,肌肉等软组织容易粘连,加之长期制动,可出现关节僵硬,不利于患肢功能恢复^[10-12]。膝关节伸膝装置及关节囊粘连或挛缩,可导致膝关节主动屈曲功能障碍。牵伸疗法是骨伤科康复治疗之一,可以减轻关节僵硬、疼痛症状,改善关节活动度^[13]。研究表明,适度牵拉有助于肌肉等软组织适应性延长^[14]。根据应力松弛原理,可在 JAS 牵引架辅助下进行康复治疗,通过牵引使挛缩的软组织发生蠕变,从而改善膝关节的活动度^[15]。

研究表明,超声波的机械和温热作用可以引起细胞内物质运动,使细胞受到轻微的按摩,且能在两种不同介质的交界面上产生较多的热量^[16]。因此,可通过超声波治疗使肌肉与肌腱连接处产生较多热量,从而增强组织的延展性,有利于牵拉和延长挛缩的软组织^[17]。研究表明,超声波疗法不仅可以改善局部血液循环,加速受损组织修复,还有助于减轻局部肿胀及疼痛等症状^[18-19]。

本研究结果表明,对于创伤后膝关节僵硬患者,在常规康复治疗的基础上进行超声波治疗,可以有效改善膝关节活动度,提高膝关节功能。由于本研究样

本量较小,且未进行长期随访,其远期疗效仍待进一步观察。

5 参考文献

- [1] 徐云钦,李强,申屠刚,等. 复杂胫骨平台骨折术后并发膝关节僵硬的高危因素分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2015, 30(4): 364-367.
- [2] BABIS G C, EVANGELOPOULOS D S, KONTOVAZENITIS P, et al. High energy tibial plateau fractures treated with hybrid external fixation[J]. J Orthop Surg Res, 2011, 6: 35.
- [3] 陈舒. 运动疗法联合针刀治疗创伤后肘关节强直疗效观察[D]. 杭州: 浙江中医药大学, 2015.
- [4] 梁学振,王少山. 手法松解联合功能锻炼和中药薰洗治疗膝关节僵硬[J]. 中医正骨, 2014, 26(9): 53-54.
- [5] 王雪青. 推拿联合超声波治疗小儿肌性斜颈疗效观察[J]. 实用中医药杂志, 2017, 33(1): 64-65.
- [6] 王亦聰. 骨与关节损伤[M]. 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 1434-1436.
- [7] 孙乾坤,郭珈宜,李峰,等. 平乐正骨治筋手法配合功能锻炼治疗中老年膝骨性关节炎临床研究[J]. 亚太传统医药, 2018, 14(5): 172-174.
- [8] 刘志雄. 骨科常用诊断分类方法和功能结果评定标准[M]. 北京: 北京科学技术出版社, 2005: 321-325.
- [9] 恽晓平. 康复疗法评定学[M]. 北京: 华夏出版社, 2005: 65-97.

(下转第 21 页)