

体外冲击波联合手法松解治疗膝关节粘连的临床研究

孙凌梅¹ 童迅¹ 彭文娟¹ 张文秀¹ 王曼丽¹ 王策^{1△}

[摘要] **目的:**观察体外冲击波联合手法松解治疗膝关节粘连对关节功能恢复及疼痛的改善作用。**方法:**选取 2017 年 10 月至 2020 年 10 月接诊的 106 例膝关节粘连患者,随机数字表法分为对照组(53 例,手法松解治疗)和观察组(53 例,体外冲击波联合手法松解治疗)。比较两组治疗前后伸直受限角度、屈曲角度、膝关节功能、疼痛情况,比较两组治疗不良事件发生情况。**结果:**106 例患者随访 6~10 个月,平均(8.14±1.57)个月,期间对照组脱落 6 例,观察组脱落 2 例。治疗前两组伸直受限角度、屈曲角度、膝关节 Lysholm 评分、疼痛数字评分法(NRS)评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后两组伸直受限角度均缩小,观察组小于对照组;屈曲角度均扩大,观察组大于对照组;膝关节 Lysholm 评分均升高,观察组高于对照组;NRS 评分均降低,观察组低于对照组($P<0.05$)。两组治疗不良事件总发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:**体外冲击波联合手法松解治疗膝关节粘连可有效改善膝关节活动度、膝关节功能,减轻疼痛,且安全可靠。

[关键词] 膝关节粘连;体外冲击波;手法松解;膝关节功能;疼痛

[中图分类号] R684 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2021)06-0009-04

Clinical Study of Extracorporeal Shock Wave Combined with Manual Relaxation for Knee Joint Adhesion

SUN Lingmei¹ TONG Xun¹ PENG Wenjuan¹ ZHANG Wenxiu¹ WANG Manli¹ WANG Ce^{1△}

¹ Department of Pain and Rehabilitation, Hospital of the 71st Group Army of PLA, Xuzhou 221000, Jiangsu China.

Abstract Objective: To observe the efficacy of extracorporeal shock wave combined with manual release of knee joint adhesion on joint function recovery and pain improvement. **Methods:** A total of 106 patients with knee joint adhesions admitted to hospital from October 2017 to October 2020 were randomly divided into control group (53 cases, manual relaxation treatment) and observation group (53 cases, extracorporeal shock wave combined manual relaxation treatment). The extension limit angle, flexion angle, knee function, and pain of the two groups before and after treatment were compared. The occurrence of adverse events of the two groups were compared. **Results:** 106 patients were followed up (8.14±1.57) months (6 to 10 months). During this period, 6 case lose follow from the control group and 2 cases lose follow from the observation group. There was no statistically significant difference of extension restriction angle, flexion angle, knee Lysholm score, and numerical pain score (NRS) score between the two groups before treatment ($P>0.05$). After treatment, the extension restriction angles of the two groups were both reduced, which of the observation group was smaller than that in the control group, the flexion angles of the two groups were both enlarged, which of the observation group was larger than that in the control group, the Lysholm scores of the two groups were both increased, which of the observation group was higher than that in the control group, the NRS scores of the two groups were both decreased, which of the observation group was lower than that in the control group ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the total incidence of adverse events between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Extracorporeal shock wave

combined with manual release to treat knee joint adhesions can effectively improve knee joint mobility, knee joint function, relieve pain, and is safe and reliable.

Keywords: knee joint adhesion; extracorporeal shock wave; manual release treatment; knee joint function; pain

基金项目:江苏省自然科学基金面上项目(BK20181150)

国家自然科学基金项目(81960899)

¹ 中国人民解放军陆军第七十一集团军医院疼痛康复科
(江苏 徐州, 221000)

[△]通信作者 E-mail: wangyingsd3@163.com

膝关节粘连是膝关节手术、膝创伤、膝关节腔积液等常见并发症,将导致膝关节功能受限,加速关节软骨退变及韧带挛缩,甚至致其病废,给患者身心健康造成严重影响^[1]。因此,早期积极治疗膝关节粘连具有重要意义。目前膝关节粘连的治疗以持续关节被动活动训练、手法松解、神经肌肉关节促进法、物理治疗及关节镜下微创粘连松解术、小切口松解术甚至开放手术为主,其中手法松解属中医特色疗法,通过物理训练方案,拉伸局部瘢痕与粘连,减少对损伤关节屈伸活动的限制,在肩袖撕裂合并冻结肩、慢性肩袖损伤等疾病治疗中有一定效果,但整体疗效仍有待提升^[2-3]。体外冲击波作为疼痛科、康复科、骨科新型非药物治疗方式,具有无创、风险低、耗时短、恢复快等优势。基于已有研究者运用体外冲击波治疗骨伤疾病的研究,且疗效确切^[4-5]。笔者也在前期研究中发现体外冲击波治疗可用于减轻颈肩肌筋膜疼痛,为进一步提升膝关节粘连治疗效果,减轻患者痛苦,本研究采用体外冲击波联合手法松解治疗膝关节粘连,并与手法松解对照,疗效满意,现报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

选取2017年10月至2020年10月本院接诊的106例膝关节粘连患者,随机数字表法分为对照组、观察组。本研究经院伦理委员会批准通过,所有患者签署知情同意书。

1.2 诊断标准

所有患者均符合《实用骨科学》中膝关节粘连诊断标准^[6],屈曲 $<75^\circ$ 或者伸直受限 $\geq 15^\circ$ 。

1.3 纳入标准

1)所有患者均符合膝关节粘连诊断标准;2)均行一期切开复位内固定术或膝关节镜手术,术后骨折达到解剖复位及骨性愈合;3)单侧病变,膝关节屈伸受限;4)精神正常,可配合完成治疗。

1.4 排除标准

1)病理性骨折;2)合并局部皮肤挫裂伤、全身其他部位外伤者;3)伴风湿性、类风湿性关节炎;4)合并心、肝及肾主要脏器功能不全;5)恶性肿瘤患者;6)妊娠期、哺乳期患者。

1.5 治疗

1.5.1 治疗方法 对照组实施手法松解治疗。1)在小腿三头肌、腓绳肌、四头肌及髂胫束部位采用揉捏或揉的方式进行放松治疗,2 min/处;弹拨腓绳肌、髂胫束、股直肌肌腱处的条索状物或硬结,1 min/处。2)嘱患者保持仰卧体位,略屈膝,腘窝下垫毛巾,按上、下、左、右循环往复推动髌骨,10次/方向。3)将股骨下端固定,分离牵引膝关节,2次/d,5组/次,10 s/组。

4)指导患者尽可能伸直患膝,将股骨下端固定,自前向后、自后向前规律地滑动胫骨下端,2次/s,2 min/方向。5)指导患者尽可能屈曲患膝,将股骨下端固定,自前向后、自后向前规律地滑动胫骨上端,2次/s,2 min/方向。6)自前向后规律地摆动膝关节1 min,隔日1次,3次/周。共治疗4周。

观察组在对照组基础上实施体外冲击波治疗。在患处标记膝关节局部压痛点、屈伸活动痛点、肌肉走向,将上述点作为冲击点,选用冲击波治疗仪(德国STORZ MP100)行冲击松解止痛治疗,调整冲击频率为10 Hz,治疗压力为200~240 kPa,2 000次/部位,1次/周,3次为1个疗程,共需2~3个疗程。

1.5.2 观察指标及标准

1.5.2.1 治疗前后两组膝关节伸直受限角度、屈曲角度 治疗完成后至少随访6个月,采用量角器测量随访末期膝关节伸直受限角度、屈曲角度。

1.5.2.2 治疗前后两组膝关节功能评价及疼痛情况 1)随访末期以膝关节Lysholm评分评价膝关节功能^[7],从跛行、支撑、交锁、不稳定、疼痛、肿胀、爬楼梯、下蹲等方面评价膝关节功能,分数为0~100分,分数越高患者膝关节功能恢复越好。2)以疼痛数字评分法(Numeric Rating Scale, NRS)评价患者疼痛情况^[8],分数为0~10分,分数越高患者疼痛越严重。

1.5.2.3 两组治疗不良事件 统计两组治疗期间膝关节皮下出血点、膝关节红肿、一过性疼痛、心悸等不良事件发生情况。

1.6 统计学方法

采用SPSS 19.0软件处理、分析数据,以 $\bar{x} \pm s$ 表示计量资料,采用 t 检验行两两样本比较;以(例(%))表示计数资料,理论频数为1~5时采用校正 χ^2 检验, >5 时采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

共纳入符合纳入标准的膝关节粘连患者106例。对照组53例,男31例,女22例;年龄18~45岁,平均 (32.54 ± 4.75) 岁;右膝29例,左膝24例;胫骨干骨折6例,胫骨平台骨折13例,股骨髁间骨折9例,髌骨骨折6例,膝关节交叉韧带重建19例。观察组53例,男33例,女20例;年龄18~44岁,平均 (32.62 ± 5.04) 岁;右膝31例,左膝22例;胫骨干骨折6例,胫骨平台骨折14例,股骨髁间骨折8例,髌骨骨折5例,膝关节交叉韧带重建20例。两组性别、年龄、病变位置、病因等临床资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

2.2 治疗前后两组膝关节伸直受限、屈曲角度

106例患者随访6~10个月,平均随访 (8.14 ± 1.57) 个月,期间对照组脱落6例,观察组脱落2例。

治疗前两组伸直受限、屈曲角度比较,差异无统计学意义($P>0.05$);治疗后两组伸直受限角度均缩小,观察组小于对照组,屈曲角度均扩大,观察组大于对照组($P<0.05$),见表 1。

表 1 治疗前后两组膝关节伸直受限、屈曲角度($\bar{x}\pm s$)

| 组别 | 例数/例 | 伸直受限角度/(°) | | <i>t</i> | <i>P</i> |
|----------|------|------------|------------|----------|----------|
| | | 治疗前 | 治疗后 | | |
| 观察组 | 51 | 17.24±1.57 | 9.39±0.54 | 33.766 | <0.001 |
| 对照组 | 47 | 16.98±1.60 | 12.51±0.67 | 17.667 | <0.001 |
| <i>t</i> | | 0.812 | 25.472 | | |
| <i>P</i> | | 0.419 | <0.001 | | |

| 组别 | 例数/例 | 屈曲角度/(°) | | <i>t</i> | <i>P</i> |
|----------|------|-------------|--------------|----------|----------|
| | | 治疗前 | 治疗后 | | |
| 观察组 | 51 | 72.58±14.79 | 112.73±12.54 | 14.787 | <0.001 |
| 对照组 | 47 | 73.05±15.07 | 99.36±10.38 | 9.857 | <0.001 |
| <i>t</i> | | 0.156 | 5.722 | | |
| <i>P</i> | | 0.877 | <0.001 | | |

2.3 治疗前后两组膝关节功能评价及疼痛情况
治疗前后两组膝关节 Lysholm 评分、NRS 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$);治疗后两组膝关节 Lysholm 评分均升高,观察组高于对照组($P<0.05$),NRS 评分均降低,观察组低于对照组($P<0.05$),见表 2。

表 2 治疗前后两组膝关节功能评价及疼痛情况($\bar{x}\pm s$)

| 组别 | 例数/例 | 膝关节 Lysholm 评分/分 | | <i>t</i> | <i>P</i> |
|----------|------|------------------|-------------|----------|----------|
| | | 治疗前 | 治疗后 | | |
| 观察组 | 51 | 61.47±8.05 | 83.97±9.41 | 12.976 | <0.001 |
| 对照组 | 47 | 62.03±7.87 | 71.39±10.20 | 4.981 | <0.001 |
| <i>t</i> | | 0.348 | 6.351 | | |
| <i>P</i> | | 0.729 | <0.001 | | |

| 组别 | 例数/例 | NRS 评分/分 | | <i>t</i> | <i>P</i> |
|----------|------|-----------|-----------|----------|----------|
| | | 治疗前 | 治疗后 | | |
| 观察组 | 51 | 5.98±0.61 | 2.23±0.38 | 37.263 | <0.001 |
| 对照组 | 47 | 5.91±0.57 | 3.51±0.46 | 22.463 | <0.001 |
| <i>t</i> | | 0.586 | 15.064 | | |
| <i>P</i> | | 0.560 | <0.001 | | |

2.4 两组治疗不良事件
两组治疗不良事件总发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3。
用,但疗程较长,起效慢,患者常因疼痛长时间持续而生活受到影响。近年来,体外冲击波疗法作为一种无侵入性、非药物性手段,在慢性疼痛性疾病、骨骼肌系统疾病治疗中应用逐渐增加。

表 3 两组治疗不良事件发生情况比较(例)

| 组别 | 例数 | 膝关节皮下出血点 | 膝关节红肿 | 一过性疼痛 | 心悸 | 总发生率/% |
|----------|----|----------|-------|-------|----|--------|
| 观察组 | 51 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7.84 |
| 对照组 | 47 | 1 | 2 | 0 | 0 | 6.38 |
| χ^2 | | | | | | 0.013 |
| <i>P</i> | | | | | | 0.911 |

3 讨论

膝关节粘连通常源于膝关节内部与周围组织结构损伤,以关节中粘连及关节外粘连、挛缩为主要病理变化,伴有炎性反应、中性粒细胞浸润、巨噬细胞迁移,从而导致纤维细胞与胶原沉积,引发关节腔内积血、关节滑膜粘连索带形成等^[9]。目前临床治疗膝关节粘连的方式较多,以中医理念为基础开展的保守治疗方式如手法松解凭借安全性高、患者耐受力强等优势广泛应

本研究结果显示,治疗后观察组与对照组伸直受限角度均缩小,屈曲角度均扩大,膝关节功能评分均提高,疼痛评分均降低,且观察组效果优于对照组,提示体外冲击波联合手法松解治疗膝关节粘连的效果优于手法松解单独应用。手法松解是基于中医舒筋活络、行气通经等理念展开的推拿、按摩方式,有研究证实其可从中枢水平、脊髓水平及外周水平等方面对骨伤疾病的恢复发挥积极作用,使用揉捏、推拿等方式,疏通经脉,加快气血循环,从而解除粘连、缓解痉挛、扩大关节间隙^[10-12]。杨君等^[13]指出手法松解可通过力学-生物学效应,调控骨骼肌中 Ca^{2+} 信号通路,加快患处损伤组织细胞修复速度。体外冲击波是一种无创性治疗方式,最初多用于泌尿系统疾病,现已扩展至骨科疾病。目前关于体外冲击波的治疗机制尚未完全明确,

推测从以下机制发挥对骨骼肌肉系统的镇痛效果: 1) 阻滞伤害性感受器。对痛点进行局部的高强度冲击波可刺激神经末梢如痛觉神经感受器组织, 改变神经伤害感受器、敏感性感受器接受疼痛信号的频率, 阻滞疼痛信息传递, 发挥缓解疼痛的作用。2) 代谢效应。体外冲击波治疗可促进局部组织细胞膜通透性的改善, 进而调节代谢异常, 加快炎性介质的清除、吸收, 同时减少疼痛因子如 P 物质的合成, 促进镇痛化学介质释放, 发挥缓解疼痛的作用。3) 拉应力与亚应力的机械效应。承载着高能量的冲击波扩散至机体不同组织, 产生应力与能量差, 松解组织并使其发生弹性变形, 从而减轻肌肉痉挛及疼痛。此外, 有研究显示^[14-15]体外冲击波可促进软骨细胞增殖、分化, 加快软骨代谢, 从而促进软骨修复。游昶辉等^[16]采用局部体外冲击波联合肩关节手法松解治疗冻结前期肩周炎, 效果显著优于单独松解手法治疗, 提示联合体外冲击波的优势作用。将手法松解治疗与体外冲击波联合应用于膝关节粘连治疗, 可发挥两者优势, 从多方面机制缓解患者肌肉粘连及疼痛, 进而改善治疗效果。

此外, 本研究统计两组治疗期间治疗不良事件时发现, 膝关节粘连患者增用体外冲击波治疗并未导致治疗不良事件的明显增加, 提示该治疗方式具有安全性。体外冲击波治疗膝关节粘连时出现的一过性疼痛加重通常出现于首次治疗后, 但一般疼痛维持时间 < 3 d。本研究纳入患者中有 2 例在首次治疗后发生疼痛加重问题, 2 例发生膝关节红肿及皮下轻微出血, 未采取处理措施即在次日好转。观察组中 1 例发生心悸, 可能与患者耐受力或自身合并疾病有关。由此可见, 对于膝关节粘连患者而言, 体外冲击波联合手法松解治疗不失为安全、有效的治疗方式, 对于临床医师而言, 在处理该病时需明确膝关节粘连病因及患者差异性表现, 针对具体情况制定个性化治疗方案, 以期改善预后。

综上所述, 体外冲击波联合手法松解治疗膝关节粘连可有效改善膝关节活动度、膝关节功能, 减轻疼痛, 且安全可靠。

参考文献

- [1] 邢政伟, 王健, 李和平, 等. 改良麻醉下手法松解术治疗膝关节粘连的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2019, 41(5): 373-374.
- [2] 洪晓亮, 戴杰, 满毅, 等. 关节镜清理联合一期手法松解治疗肩袖撕裂合并冻结肩的临床观察[J]. 海南医学, 2020, 31(2): 77-80.
- [3] 袁改能, 施丽燕, 万燕杰, 等. 手法松解术治疗慢性肩袖损

伤的临床观察[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2020, 28(10): 35-42.

- [4] XIE X, ZHU J, ZHANG H. Effects of extracorporeal shock wave therapy in patients with knee osteoarthritis: A cohort study protocol[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(35): e21749.
- [5] MA H, ZHANG W, SHI J, et al. The efficacy and safety of extracorporeal shockwave therapy in knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Surg*, 2020, 75: 24-34.
- [6] 胥少汀, 葛宝丰, 徐印坎. 实用骨科学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2012: 18-20.
- [7] ARROYO-MORALES M, MARTIN-ALGUACIL J, LOZANO-LOZANO M, et al. The Lysholm score: cross cultural validation and evaluation of psychometric properties of the Spanish version[J]. *PLoS One*, 2019, 14(8): e0221376.
- [8] THONG I S K, JENSEN M P, MIRÓ J, et al. The validity of pain intensity measures: what do the NRS, VAS, VRS, and FPSR measure[J]. *Scand J Pain*, 2018, 18(1): 99-107.
- [9] CHEN H, TAO J, WANG J, et al. Artesunate prevents knee intraarticular adhesion via PRKR-like ER kinase (PERK) signal pathway[J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14(1): 448-455.
- [10] 严攀, 付婷婷, 李红林, 等. 中医传统关节粘连松解程序治疗胫骨平台骨折术后膝关节僵硬[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2018, 26(3): 21-25.
- [11] 郑晨颖, 赵学千, 韦嵩, 等. 针刀镜联合中医手法松解治疗冻结肩的临床观察[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2019, 27(7): 14-18.
- [12] 朱彤, 李静, 槐洪波, 等. CT 引导下高位硬膜外麻醉镇痛联合手法松解治疗粘连性肩关节囊炎[J]. 中国疼痛医学杂志, 2018, 24(10): 795-797.
- [13] 杨君, 陈剑强, 周甜. 中医手法松解联合壮骨活血中药促进下肢骨折术后康复的疗效观察[J]. 中国中医急症, 2018, 27(3): 518-520.
- [14] STANIA M, JURAS G, CHMIELEWSKA D, et al. Extracorporeal shock wave therapy for achilles tendinopathy[J]. *Biomed Res Int*, 2019, 26: 3086910.
- [15] SUN K, ZHOU H, JIANG W. Extracorporeal shock wave therapy versus other therapeutic methods for chronic plantar fasciitis[J]. *Foot Ankle Surg*, 2020, 26(1): 33-38.
- [16] 游昶辉, 孙承红, 郑婧, 等. 肩关节手法松解联合局部体外冲击波治疗冻结前期肩周炎的临床效果[J]. 实用疼痛学杂志, 2019, 15(5): 357-361.

(收稿日期: 2020-12-15)