



基于软组织外科学理论发散式体外冲击波 治疗足底筋膜炎*

施小妹¹ 林玉梅² 王 帅¹ 陈凯雄¹ 刘荣国^{1△}

(¹ 福建医科大学省立临床医学院 福建省立医院疼痛科, 福州 350001; ² 福建医科大学附属第二医院麻醉科, 泉州 362000)

足底筋膜炎 (plantar fasciitis, PF) 是普通人群足跟部疼痛的最常见原因, 患病率约为 10%, 40~60 岁是发病率最高的年龄段, 男女比例约为 2:1。典型的症状为跟骨内侧结节处的疼痛, 这种疼痛在早上第一步和休息一段时间后步行时最剧烈, 严重者可显著降低病人的生活质量。发散式体外冲击波疗法 (radial extracorporeal shockwave therapy, rESWT) 具有安全、无创的优点, 临床应用日益普及^[1]。文献报道, 在足跟痛点局部进行 rESWT 可以治疗 PF, 但深入分析以上研究结果后, 发现仍有一些顽固性 PF 病人, 疗效不彻底^[2,3]。因此, 如何科学应用 rESWT 进一步提升 PF 的治愈率, 具有重要的临床意义。近年来, 依据软组织外科学理论进行疼痛诊疗具有较好疗效, 逐渐被国内业界接受和推广应用^[4,5]。PF 为髂臀部和腿部根部内收肌附着处的软组织损害向下引起的系列传导所致^[4]。目前, 依据软组织外科学理论实施 rESWT 治疗 PF 的相关研究, 未见报道。本研究拟依据软组织外科学理论选择治疗部位, 观察 rESWT 治疗 PF 的疗效能否提升, 为临床如何有效使用 rESWT 提供参考依据, 现报告如下。

方 法

1. 一般资料

经福建省立医院伦理委员会批准 (K2017-11-008), 选择 2017 年 12 月至 2020 年 5 月期间我院疼痛科门诊的 PF 病人 60 例, 按随机数字表分为试验组和对照组, 每组 30 例, 记录两组病人性别、年龄、病程、患足 (左/右)、身高、体重、体重指数等一般资料。告知病人 rESWT 治疗方法及注意事项后, 所有病人均签署 rESWT 治疗知情同意书。

诊断标准: 依据病史和体格检查, 包括足跟痛和跟骨结节足底内侧的局部高度敏感性压痛。

纳入标准: ①单侧 PF; ②病程 ≥ 6 个月; ③晨起第一步的疼痛数字评分法 (numerical rating scale, NRS) 评分 ≥ 4; ④ 50 岁 ≤ 年龄 ≤ 75 岁; ⑤ 18.5 kg/m² < 体重指数 < 30 kg/m²; ⑥查体髂臀部和腿部根部存在高度敏感压痛点。

排除标准: ①患侧足部有骨折、手术史, 足跟注射糖皮质激素史; ②患侧有踝关节或膝关节关节炎、关节功能障碍、手术史; ③合并严重骨质疏松症、强直性脊柱炎或类风湿性关节炎; ④神经系统异常 (踝管综合征等神经卡压综合征); ⑤有凝血功能障碍、局部感染、肿瘤、活动性结核、使用免疫抑制剂等 rESWT 禁忌证。

2. 治疗方法

两组均接受每 7 天 1 次的 rESWT 治疗, 共治疗 4 次。试验组治疗部位为患侧髂臀部和腿部根部敏感压痛点联合足跟局部痛点, 对照组治疗部位仅为患侧足跟局部痛点, 使用 MP-100 体外冲击波治疗机 (STORZ 公司, 瑞士), 由同一位高年资冲击波治疗师完成所有治疗。

足跟局部 rESWT 治疗方法如下: 参考 Gerdesmeyer 等^[6]的研究, 在开始治疗前, 通过触诊足跟确定高度敏感压痛点。在病人足跟处均匀涂抹耦合剂 (汕头市斯纳医疗器械有限公司, 中国), 选用 R-15 治疗探头, 治疗压强为 1.5~2.5 bar, 频率为 8~10 Hz, 共 2000 次冲击波施加到治疗前标记的触诊压痛点。

患侧髂臀部和腿部根部压痛点 rESWT 治疗方法如下: 通过触诊患侧的髂翼外三肌 (阔筋膜张肌、臀中肌和臀小肌) 于髂臀部和内收肌于腿部根部的耻骨联合、耻骨上下支、坐骨结节等附着处, 确定高度敏感压痛点。行髂臀部 rESWT 治疗时, 病人取俯卧位, 在标记处涂抹耦合剂, 选用 D-20 治疗探头, 治疗压强为 2.0~3.0 bar, 频率为 8~10 Hz,

* 基金项目: 福建医科大学启航基金项目资助 (2018QH1161)

△ 通信作者 刘荣国 lrgfw88@sina.com

共 1500 次冲击波施加到髌臀部痛点标记处。行大腿根部 rESWT 治疗时, 病人取仰卧位, 屈髋屈膝以充分暴露内收肌。在耻骨联合、耻骨上下支、坐骨结节等标记处涂抹耦合剂, 选用 R-15 治疗探头, 治疗压强为 1.0~2.0 bar, 频率为 8~10 Hz, 共 500 次冲击波施加到内收肌痛点标记处。

3. 疗效评价

所有病人依据近 1 周的主观感受进行评分, 分别记录病人首次 rESWT 治疗前 (1 st)、第 4 次治疗前 (4 th)、治疗结束后随访 1 个月 (1 m)、3 个月 (3 m) 及 6 个月 (6 m), 共 5 个时间点的患足晨起第一步 NRS 评分情况和 MaryLand 足功能评分情况。

采用 NRS 评分评估病人的疼痛程度, 用数字 0~10 代表不同程度的疼痛 (0 为无痛, 10 为剧痛)。

采用 MaryLand 评分评估足部功能, 包括: ①疼痛; ②功能 (行走距离、助行工具、稳定性、跛行、穿鞋、对地面要求、上楼梯、外观、关节活动度), 总评分为以上各项评分总和。

在 rESWT 治疗过程中注意病人有无头晕、恶心、心慌等不适。治疗后检查治疗区域是否有局部瘀斑或血肿, 并及时处理和记录。

4. 统计学分析

使用 SPSS Statistics 23 软件进行数据统计。病人的基本资料中, 性别、患足等分类变量的比较采用卡方检验。年龄、病程、体重指数、NRS 评分和 MaryLand 评分为计量资料, 以均数 ± 标准差

($\bar{x} \pm SD$) 表示。两组间年龄、病程、体重指数的比较采用独立样本 t 检验。同组内各时间点和两组间的 NRS 评分和 MaryLand 评分比较采用重复测量方差分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 两组全部完成 4 次 rESWT 治疗, 无脱落病人。治疗前两组病人性别、年龄、病程、体重指数等比较差异无统计学意义 (见表 1)。

2. 疼痛程度变化

两组病人首次治疗前 NRS 评分的比较差异无统计学意义。首次治疗后各时间点的 NRS 评分均较治疗前改善, 且随着时间呈逐渐下降的趋势 ($F = 442.419, P < 0.001$), 且试验组 NRS 评分优于对照组 ($F = 4.896, P = 0.031$, 见图 1)。

3. MaryLand 评分变化

两组病人首次治疗前 MaryLand 评分比较差异无统计学意义。首次治疗后各时间点的 MaryLand 评分均较治疗前改善, 且随着时间呈逐渐升高的趋势 ($F = 325.513, P < 0.001$), 且试验组的 MaryLand 评分优于对照组 ($F = 10.037, P = 0.002$, 见图 2)。

4. 不良反应

两组病人治疗过程中均未出现面色苍白、头晕、胸闷、心悸等不适。试验组中 4 位病人出现耻骨联合处瘀斑, 7 天内均自行消退。

表 1 一般资料比较 ($n = 30$)

组别	性别 (男/女)	年龄 (岁)	患足 (左/右)	病程 (月)	体重指数 (kg/m^2)
试验组	19/11	64.1 ± 8.9	14/16	7.8 ± 1.5	24.23 ± 1.72
对照组	18/12	66.0 ± 8.5	15/15	7.6 ± 1.3	23.72 ± 2.22

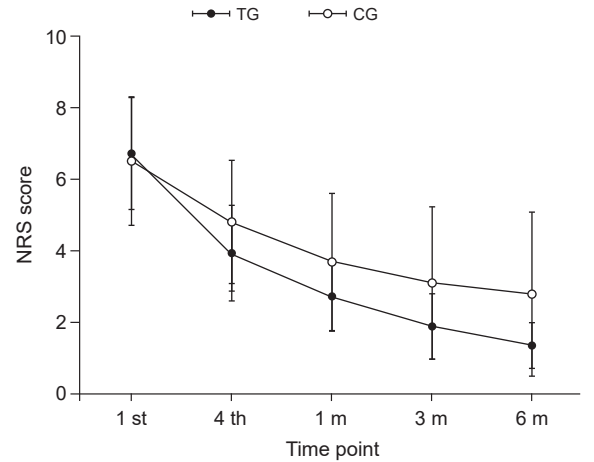


图 1 两组 NRS 评分比较 ($\bar{x} \pm SD, n = 30$)

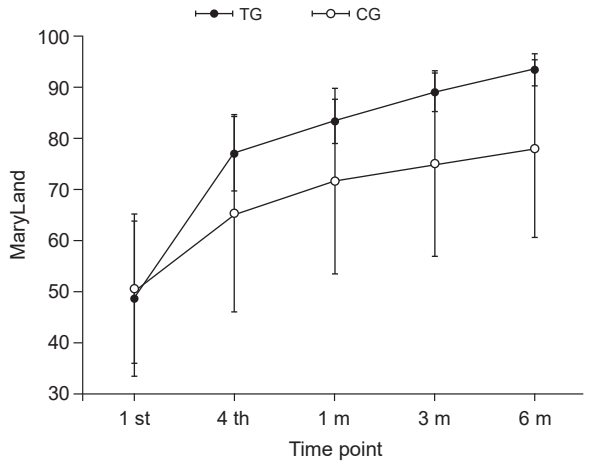


图 2 两组 MaryLand 评分比较 ($\bar{x} \pm SD, n = 30$)

讨 论

根据软组织外科学理论增加髋臀部和腿根部而提升 rESWT 治疗 PF 疗效, 本研究发现两组首次治疗后各时间点的 NRS 和 MaryLand 评分均较治疗前显著改善, 且随着时间呈逐渐好转的趋势, 表明治疗过程中疼痛程度和足部功能逐渐缓解, 且疗效至少维持 6 个月。首次 rESWT 治疗后试验组 NRS 和 MaryLand 评分均优于对照组。rESWT 治疗 PF 的机制可能与以下有关: ①镇痛作用: rESWT 能够钝化疼痛感受器功能, 降低 P 物质等炎症介质的释放, 或去神经以达到缓解疼痛的目的^[7]; ②诱导血管新生, 改善足跟的血液供应; ③刺激胶原表达, 促进足底筋膜的再生^[8]。对照组治疗后随访 6 个月时仍有 13 位病人 NRS 评分 > 3, 残余痛明显, 提示仅足跟局部 rESWT 治疗 PF 疗效不彻底。

软组织外科学理论中提出 PF 的发病机制如下: 髋臀部的髂翼外三肌和腿根部内收肌群的软组织损害向下传导可引起髌下脂肪垫损害, 再向后传导引起腓窝不适或腓肠肌酸痛, 继续向下传导导致 PF^[4]。Kamonsaki 等^[9]的研究发现, 在 PF 病人中, 加强髋部外展肌和外侧旋转肌可以减轻足跟痛, 提示髋部肌群在 PF 发病中发挥重要作用。Lee 等^[10]的研究也指出, PF 病人足部压力增加可能与髋部肌肉(如臀筋膜和阔筋膜张肌)无力有关。以上研究均表明髋臀部在 PF 发病机制中的重要意义, 同时也佐证了软组织外科学对 PF 发病机制传导路线认识的正确性。本研究对 PF 病人行整体细致的软组织压痛点检查后发现, 患侧髋臀部和腿根部内收肌附着处可触及高度敏感压痛点。首次治疗后试验组的 NRS 评分及 MaryLand 评分均优于对照组。因此, 遵循软组织外科学理论在髋臀、腿根部联合足跟部实施 rESWT 治疗, 有效治疗原发病变部位髋臀部和腿根部的软组织损害后, 下肢肌群放松, 髌下脂肪垫压力减轻、向腓窝的传导痛减弱, 足底筋膜压力减轻。另一方面, 在下肢肌群放松的条件下, 足底筋膜无菌性炎症逐渐消退, rESWT 治疗 PF 的疗效提升。由此可见, 在 PF 病人的临床诊疗过程中, 除足底局部压痛点外, 需同时关注髋臀部和腿根部有无敏感压痛点, 若有, rESWT 治疗时应同步处理。

rESWT 的不良反应轻微, 本研究中, 有 4 例病人出现耻骨联合处瘀斑, 均为一过性, 治疗后 7 天内即缓解或消除。虽然本研究发现根据软组织外科学选择增加治疗部位, rESWT 治疗 PF 的疗效提升,

但为单中心小样本研究, 后续仍然需要高质量的多中心大样本随机对照试验来进一步确定剂量-疗效关系。

综上所述, 遵循软组织外科学选择髋臀、腿根部联合足跟压痛点的 rESWT 治疗 PF 优于单纯足跟部 rESWT, 可提升疗效, 值得临床借鉴。

参 考 文 献

- [1] 关侠, 李剑峰, 庄志刚. 冲击波治疗 32 例延迟性肌肉酸痛的疗效分析 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2019, 25(12):71-73.
- [2] Sun K, Zhou H, Jiang W, *et al.* Extracorporeal shock wave therapy versus other therapeutic methods for chronic plantar fasciitis[J]. Foot Ankle Surg, 2020, 26(1):33-38.
- [3] Ozdemir YB, Atan T. Effects of adjuvant low-dye Kinesio taping, adjuvant sham taping, or extracorporeal shockwave therapy alone in plantar fasciitis: a randomised double-blind controlled trial[J]. Int J Clin Pract, 2021, 75(5):e13993.
- [4] 宣蛰人. 宣蛰人软组织外科学 [M]. 上海: 文汇出版社, 2009:288-305.
- [5] 王帅, 陈凯雄, 王震生, 等. 依据软组织外科学理论体外冲击波治疗脊柱源性腹痛的疗效观察 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2020, 26(10):758-762.
- [6] Gerdesmeyer L, Frey C, Vester J, *et al.* Radial extracorporeal shock wave therapy is safe and effective in the treatment of chronic recalcitrant plantar fasciitis: Results of a confirmatory randomized placebo-controlled multicenter study[J]. Am J Sports Med, 2008, 36(11):2100-2109.
- [7] Park JW, Yoon K, Chun KS, *et al.* Long-term outcome of low-energy extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: Comparative analysis according to ultrasonographic findings[J]. Ann Rehabil Med, 2014, 38:534-540.
- [8] Chang KV, Chen SY, Chen WS, *et al.* Comparative effectiveness of focused shock wave therapy of different intensity levels and radial shock wave therapy for treating plantar fasciitis: a systematic review and network meta-analysis[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2012, 93:1259-1268.
- [9] Kamonsaki DH, Goncalves GA, Yi LC, *et al.* Effect of stretching with and without muscle strengthening exercises for the foot and hip in patients with plantar fasciitis: a randomized controlled single-blind clinical trial[J]. Man Ther, 2016, 23:76-82.
- [10] Lee JH, Park JH, Jang WY. The effects of hip strengthening exercises in a patient with plantar fasciitis: a case report[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98:e16258.