

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.06.018

体外冲击波联合温针灸治疗足底筋膜炎的短期疗效及对中医证候积分、血清炎症因子水平的影响

李 丹, 彭思旦, 陈凌宇

深圳市龙岗区第二人民医院中医科, 广东深圳 518112

摘要:目的 探讨体外冲击波联合温针灸治疗足底筋膜炎的短期疗效及对中医证候积分、血清炎症因子水平的影响。方法 选取 2022 年 1 月至 2024 年 9 月至该院就诊的 210 例足底筋膜炎患者作为研究对象, 随机分为对照组和联合组, 各 105 例。对照组采用体外冲击波治疗, 联合组采用体外冲击波联合温针灸治疗, 均治疗 4 周。根据对照组和联合组治疗前后的主症、次症严重程度评估中医证候积分, 并依据积分变化评价临床疗效; 分别利用简化 McGill 疼痛问卷(SF-MPQ)、足踝能力测量量表(FAAM)、健康调查简表(SF-36)评估对照组和联合组治疗前后的疼痛程度、足功能及生活质量; 利用足部压力系统测量治疗前后全足接触面积、前掌最大压力及足跟最大压力, 并计算治疗前后的差值; 采用超声诊断仪测量治疗前后筋膜厚度; 采用酶联免疫吸附试验检测血清肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-6(IL-6)、P 物质(SP)、前列腺素 E₂(PGE₂)水平。结果 联合组的总有效率高于对照组($P < 0.05$)。经治疗, 联合组各项中医证候主症、次症积分及总分均低于对照组($P < 0.05$)。与治疗前比较, 治疗后 2 组 SF-MPQ 评分、筋膜厚度, 以及 TNF- α 、IL-6、SP、PGE₂ 水平均下降($P < 0.05$), 且联合组低于对照组($P < 0.05$)。与治疗前比较, 治疗后 2 组 FAAM、SF-36 评分升高($P < 0.05$), 且联合组高于对照组($P < 0.05$)。联合组上述足底压力指标的变化差值均大于对照组($P < 0.05$)。结论 体外冲击波联合温针灸治疗足底筋膜炎短期疗效确切, 能显著缓解疼痛、减轻炎症反应、改善中医证候与足部功能。

关键词:足底筋膜炎; 体外冲击波; 温针灸; 疼痛评分; 中医证候积分; 肿瘤坏死因子- α ; 白细胞介素-6

中图分类号: R245.8; R454.4; R686.1

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2026)06-0828-07

Short-term efficacy of extracorporeal shock wave therapy combined with warm needling moxibustion for plantar fasciitis and its effects on TCM syndrome scores and serum inflammatory factor levels

LI Dan, PENG Sidan, CHEN Lingyu

Department of Traditional Chinese Medicine, the Second People's Hospital of Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518112, China

Abstract: Objective To investigate the short-term efficacy of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) combined with warm needling moxibustion for plantar fasciitis and its effects on Traditional Chinese Medicine (TCM) syndrome scores and serum inflammatory factor levels. **Methods** A total of 210 patients with plantar fasciitis treated at this hospital from January 2022 to September 2024 were enrolled and randomly divided into a control group and a combined group, with 105 cases in each group. The control group received ESWT, while the combined group received ESWT combined with warm needling moxibustion. Both groups were treated for 4 weeks. Clinical efficacy was evaluated based on changes in the TCM syndrome scores, which were assessed according to the severity of primary and secondary symptoms before and after treatment. Pain intensity, foot and ankle function, and quality of life were assessed before and after treatment using the Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) and the 36-Item Short Form Health Survey (SF-36) respectively. A plantar pressure measurement system was used to measure the total foot contact area, maximum forefoot pressure and maximum heel pressure before and after treatment, and the

作者简介:李丹, 女, 主治医师, 主要从事腧穴敏化规律方向的研究。

引用格式:李丹, 彭思旦, 陈凌宇. 体外冲击波联合温针灸治疗足底筋膜炎的短期疗效及对中医证候积分、血清炎症因子水平的影响[J]. 检验医学与临床, 2026, 23(6): 828-834.

pre-post treatment differences (Δ values) were calculated. Plantar fascia thickness was measured using ultrasound. Serum levels of tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-6 (IL-6), substance P (SP) and prostaglandin E₂ (PGE₂) were detected by enzyme-linked immunosorbent assay. **Results** The total effective rate in the combined group was higher than that in the control group ($P < 0.05$). After treatment, the scores of primary and secondary symptoms, as well as total TCM scores in the combined group were lower than those in the control group ($P < 0.05$). The SF-MPQ scores, plantar fascia thickness, and serum levels of TNF- α , IL-6, SP and PGE₂ decreased in both groups ($P < 0.05$), and were lower in the combined group than those in the control group ($P < 0.05$). Conversely, FAAM and SF-36 scores increased in both groups ($P < 0.05$), and were higher in the combined group than those in the control group ($P < 0.05$). Furthermore, the magnitude of change in the aforementioned plantar pressure indicators was greater in the combined group than that in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** ESWT combined with warm needling moxibustion demonstrates significant short-term efficacy for plantar fasciitis. It can significantly alleviate pain, attenuate inflammatory responses, and improve TCM syndromes and foot function.

Key words: plantar fasciitis; extracorporeal shock wave therapy; warm needling moxibustion; pain score; Traditional Chinese Medicine syndrome score; tumor necrosis factor- α ; interleukin-6

足底筋膜炎是一种常见的慢性劳损性疾病,主要是由于过度行走和劳损导致的足底筋膜撕裂,典型表现为足跟处局部刺痛和压痛,可能出现骨刺,显著影响患者的身体功能、生活质量^[1-2]。另外,肥胖、扁平足、高弓足、长久站立、负重以及过度内旋等因素也可通过增加足底筋膜压力而诱发足底筋膜炎^[3]。一直以来,体外冲击波在治疗各种亚急性和慢性肌肉骨骼疾病中发挥重要作用,此后,逐渐应用于慢性肌腱病、骨关节炎等其他适应证^[4-5]。然而,高强度冲击波治疗可能引起出血、瘀斑加重甚至急性感染等不良反应^[6]。此外,单一治疗方法疗效不理想,需综合治疗以达到更好的治疗效果。温针灸是中医外治的主要疗法之一,已被证明具有松解粘连组织、通络止痛的功效,在治疗足底筋膜炎中疗效显著^[7]。2种疗法分别从物理刺激和中医经络调节角度发挥作用,其作用机制存在互补性,联合应用有望通过多靶点、多途径协同增效。故本研究采用体外冲击波和温针灸联合治疗,探讨其对足底筋膜炎的短期疗效,以及对患者中医证候积分、血清炎症因子水平的影响,旨在为临床治疗开发新型干预策略。

1 资料与方法

1.1 一般资料 参考预实验结果,设定对照组的有效率 π_1 为 60%,联合组的有效率 π_2 为 80%,取检验水准 $\alpha = 0.05$ (双侧),检验效能 $1 - \beta = 0.80$,查表得 $Z_{\alpha/2} = 1.96$, $Z_{\beta} = 0.84$,合并率 $P = (\pi_1 + \pi_2) / 2 = 70\%$ 。样本量计算公式为: $n = [(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \times 2P(1 - P)] / (\pi_1 - \pi_2)^2$,代入参数计算得单组所需理论样本量为 83 例。考虑到临床脱落及抽样误差,本研究拟定每组样本量为 105 例。选取 2022 年 1 月至 2024 年 9 月于本院就诊的 210 例足底筋膜炎患者为

研究对象,按照随机数字表法分为对照组、联合组,各 105 例。若为单侧患病则取患侧足,若为双侧患病则取病情严重一侧。纳入标准:(1)符合西医对足底筋膜炎的诊断标准^[8]。(2)符合中医对“筋痹”的诊断,中医证型为血虚寒凝证,有慢性损伤史,因外伤和劳损发病,主症为肿胀和压痛,关节活动受限;次症为筋络拘急,疼痛遇寒湿加重,舌质淡红,脉沉细无力^[9]。(3)病程 ≥ 3 个月。(4)临床资料齐全。(5)无精神疾病、认知功能障碍。排除标准:(1)合并关节骨折、关节脱位、类风湿关节炎、坐骨神经痛、严重骨质疏松症者;(2)足部皮肤创伤或既往接受足部手术者;(3)近半年参与其他临床研究;(4)晕针及对本研究治疗方案不耐受或存在禁忌证者;(5)合并自身免疫系统疾病、血液性疾病、急慢性感染疾病患者;(6)因其他明确病因(如腰椎间盘突出症压迫神经根、跟骨滑囊炎等)导致的足跟痛患者。对照组中男 48 例,女 57 例;年龄 30 ~ 58 岁,平均(44.19 \pm 6.24)岁;病程 3.0 ~ 6.5 个月,平均(4.76 \pm 0.82)个月;体质量指数(BMI) 19.5 ~ 27.8 kg/m²,平均(23.85 \pm 2.06) kg/m²;足长 20.0 ~ 30.0 cm,平均(25.06 \pm 2.72) cm。联合组中男 53 例,女 52 例;年龄 29 ~ 60 岁,平均(44.65 \pm 6.58)岁;病程 3.0 ~ 6.0 个月,平均(4.63 \pm 0.74)个月;BMI 19.1 ~ 28.3 kg/m²,平均(23.92 \pm 2.21) kg/m²;足长 20.5 ~ 31.0 cm,平均(25.17 \pm 2.88) cm。2组患者在性别($\chi^2 = 0.492$, $P = 0.483$)、年龄($t = 0.523$, $P = 0.602$)、病程($t = 1.232$, $P = 0.219$)、BMI($t = 0.241$, $P = 0.810$)、足长($t = 0.304$, $P = 0.761$)方面比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究已获本院医学伦理委员会批准(审批号:2021 伦审第 151 号),患者及家属对研究内

容知情,并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 对照组采用体外冲击波治疗,嘱患者取仰卧位,标记足部痛点,设定体外冲击波治疗仪频率为 8 Hz,冲击波压力为 130~240 kPa,将 15 mm 体外冲击波治疗仪的探头放置在标记的痛点位置,在痛点直径 4 cm 范围内移动,每个痛点持续 2 000 次,每周 1 次,共治疗 4 周。联合组则采用体外冲击波和温针灸治疗,体外冲击波治疗方法同对照组,嘱患者取仰卧位,取主穴金门、涌泉、阳陵泉,配穴商丘、太溪、昆仑,所有穴位均取患侧,以一次性针灸斜向痛点快速进针,深度约为 20 mm,得气后将艾条(1.8 cm×20.0 cm)点燃,放置在针尾端,待艾条燃尽后取针,每日 1 次,5 次/周,共治疗 4 周。

1.2.2 中医证候积分和临床疗效 于治疗前和治疗 4 周后进行评估。参考《中药新药临床研究指导原则》^[9]制订的中医证候积分标准和疗效标准,主症为肿胀和压痛,关节活动受限,根据症状无、轻、中、重分别给予 0、2、4、6 量化积分,次症为筋络拘急,疼痛遇寒湿加重,根据症状无、轻、中、重分别给予 0、1、2、3 量化积分。

临床疗效在治疗 4 周后依据活动受限情况及中医证候积分减少程度进行评估:中医证候积分减少率 $\geq 95\%$ 、关节活动自如为痊愈,70% \leq 中医证候积分减少率 $< 95\%$ 、关节活动不受限为显效;30% \leq 中医证候积分减少率 $< 70\%$ 、关节活动受限改善为有效;中医证候积分减少率 $< 30\%$ 、关节活动受限未改善为无效。中医证候积分减少率=(治疗前积分-治疗后积分)/治疗前积分 $\times 100\%$,总有效率=(痊愈例数+显效例数+有效例数)/总例数 $\times 100\%$ 。

1.2.3 疼痛、足功能、生活质量量表评估 分别利用简化 McGill 疼痛问卷(SF-MPQ)、足踝能力测量量表(FAAM)、健康调查简表(SF-36)在治疗前、治疗 4 周后评估对照组、联合组的疼痛程度、足功能及生活质量。SF-MPQ 包含疼痛分级指数、视觉模拟评分及现有疼痛强度 3 个维度的评估,评分范围为 0~60 分,分数越高代表疼痛越重。FAAM 包含对日常活动和体育活动 2 个维度的评估,评分范围为 0~100 分,分数越低代表足功能越差。SF-36 包含对生理功能、生理职能、躯体疼痛、一般健康状况、社会功能、情感职能及精神健康等多个维度的评估,评分范围为 0~100 分,分数越低代表生活质量越差。

1.2.4 足底压力指标和筋膜厚度检测 在治疗前、治疗 4 周后利用足部压力系统测量对照组、联合组自然行走状态下的全足接触面积、前掌最大压力及足跟最大压力,计算治疗前后差值(治疗后-治疗前)。患

者取盘坐位,利用超声诊断仪高频探头测量对照组、联合组治疗前后跟骨和筋膜结合处的筋膜厚度。

1.2.5 血清炎症因子检测 于治疗前及治疗 4 周后,抽取 2 组患者空腹静脉血 3 mL,静置后离心处理,取上清液进行下一步检测。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)试剂盒检测血清肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-6(IL-6)、P 物质(SP)、前列腺素 E₂(PGE₂)水平。试剂盒购自中国科艾博生物科技有限公司,货号分别为 CB11762-Hu, CB10373-Hu, CB10192-Hu, CB11164-Hu。

1.3 统计学处理 采用 SPSS27.0 统计软件进行数据分析。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;呈正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 t 检验,2 组内比较采用配对 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组临床疗效比较 联合组的总有效率高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 2 组临床疗效比较[n(%)]

组别	<i>n</i>	痊愈	显效	有效	无效	总有效
对照组	105	8(7.62)	49(46.67)	25(23.81)	23(21.90)	82(78.10)
联合组	105	14(13.33)	61(58.10)	21(20.00)	9(8.57)	96(91.43)
χ^2						7.226
<i>P</i>						0.007

2.2 2 组治疗前后中医证候积分比较 对照组、联合组治疗前肿胀和压痛、关节活动受限、筋络拘急、疼痛遇寒湿加重积分及总分比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),经治疗,2 组各项中医证候积分及总分均降低($P < 0.05$),联合组各项中医证候积分及总分均低于对照组($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 2 组治疗前后 SF-MPQ、FAAM、SF-36 评分比较 对照组与联合组治疗前 SF-MPQ、FAAM、SF-36 评分比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),经治疗,2 组 SF-MPQ 评分下降,FAAM、SF-36 评分上升,且联合组的 SF-MPQ 评分低于对照组,FAAM、SF-36 评分高于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 2 组足底压力指标和筋膜厚度比较 治疗前,2 组全足接触面积、前掌最大压力、足跟最大压力比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后,2 组全足接触面积均较治疗前增加($P < 0.05$),且联合组大于对照组($P < 0.05$),前掌最大压力、足跟最大压力均较治疗前下降($P < 0.05$),且联合组低于对照组($P < 0.05$)。联合组治疗前后的全足接触面积差、前掌最大压力差、足跟最大压力差均大于对照组($P < 0.05$)。

治疗前, 2 组筋膜厚度比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。与治疗前比较, 治疗后对照组、联合组的筋膜厚度减小 ($P < 0.05$), 且联合组筋膜厚度小于对照组 ($P < 0.05$)。见表 4。

表 2 2 组治疗前后中医证候积分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	肿胀和压痛		关节活动受限	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	105	4.88 ± 0.63	3.06 ± 0.45*	4.62 ± 0.57	2.84 ± 0.37*
联合组	105	4.93 ± 0.71	2.74 ± 0.39*	4.73 ± 0.61	2.39 ± 0.28*
t		-0.540	5.506	-1.350	9.938
P		0.590	<0.001	0.178	<0.001

组别	n	筋络拘急		疼痛遇寒湿加重		总分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	105	2.54 ± 0.31	1.93 ± 0.26*	2.32 ± 0.28	1.75 ± 0.22*	14.36 ± 1.79	9.58 ± 1.30*
联合组	105	2.59 ± 0.35	1.76 ± 0.22*	2.27 ± 0.24	1.56 ± 0.19*	14.52 ± 1.91	8.45 ± 1.08*
t		-1.096	5.115	1.389	6.698	-0.626	6.851
P		0.274	<0.001	0.166	<0.001	0.532	<0.001

注: 与同组治疗前比较, * $P < 0.05$ 。

表 3 2 组治疗前后 SF-MPQ、FAAM、SF-36 评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	SF-MPQ		FAAM		SF-36	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	105	39.75 ± 5.02	20.38 ± 2.87*	52.31 ± 6.43	72.11 ± 7.95*	64.38 ± 6.92	75.48 ± 8.25*
联合组	105	40.18 ± 5.36	16.07 ± 2.45*	51.75 ± 6.92	76.30 ± 8.16*	65.01 ± 7.13	81.22 ± 8.74*
t		-0.600	11.704	0.607	-3.769	-0.650	-4.894
P		0.549	<0.001	0.544	<0.001	0.517	<0.001

注: 与同组治疗前比较, * $P < 0.05$ 。

2.5 2 组治疗前后血清炎症因子水平比较 对照组与联合组治疗前 TNF- α 、IL-6、SP、PGE₂ 水平比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 经治疗, 2 组各血清炎症因子水平降低 ($P < 0.05$), 联合组各血清炎症因子水平均低于对照组 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 4 2 组足底压力指标和筋膜厚度比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	全足接触面积 (cm ²)		全足接触面积差 (cm ²)	前掌最大压力 (N)		前掌最大压力差 (N)
		治疗前	治疗后		治疗前	治疗后	
对照组	105	85.34 ± 6.21	97.70 ± 6.05*	12.36 ± 1.92	265.43 ± 25.16	202.88 ± 22.37*	62.55 ± 7.46
联合组	105	84.89 ± 6.05	100.71 ± 5.98*	15.82 ± 2.45	267.12 ± 24.87	192.94 ± 21.05*	74.18 ± 8.09
t		0.532	-3.626	-11.390	-0.490	3.316	-10.829
P		0.595	<0.001	<0.001	0.625	<0.001	<0.001

组别	n	足跟最大压力 (N)		足跟最大压力差 (N)	筋膜厚度 (mm)	
		治疗前	治疗后		治疗前	治疗后
对照组	105	278.15 ± 30.24	213.43 ± 26.18*	64.72 ± 8.13	5.37 ± 0.72	4.86 ± 0.64*
联合组	105	281.19 ± 31.06	204.15 ± 27.12*	77.04 ± 8.57	5.45 ± 0.76	4.45 ± 0.57*
t		-0.719	2.523	-10.687	-0.783	4.902
P		0.473	0.012	<0.001	0.434	<0.001

注: 与同组治疗前比较, * $P < 0.05$ 。

表 5 2 组治疗前后血清炎症因子水平比较($\bar{x} \pm s$, pg/mL)

组别	n	TNF- α		IL-6		SP		PGE ₂	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	105	42.18 \pm 6.34	33.96 \pm 5.07*	38.77 \pm 5.19	29.28 \pm 4.65*	72.44 \pm 10.05	58.47 \pm 8.45*	546.87 \pm 59.04	314.58 \pm 36.49*
联合组	105	42.55 \pm 6.72	30.04 \pm 4.83*	37.65 \pm 5.02	24.73 \pm 4.28*	73.18 \pm 10.26	51.26 \pm 7.28*	542.33 \pm 58.18	275.26 \pm 31.05*
t		-0.410	5.736	1.589	7.377	-0.528	6.624	0.561	8.409
P		0.682	<0.001	0.113	<0.001	0.598	<0.001	0.575	<0.001

注:与同组治疗前比较,* $P < 0.05$ 。

3 讨 论

足底筋膜在维持足弓中起着至关重要的作用。然而,足底筋膜炎可导致足部运动功能受损,患者在行走或运动中出现姿势代偿,致使下肢肌肉与关节承受异常应力,长期可能引发全身性解剖结构改变,如骨盆倾斜、脊柱侧弯等,造成持久且严重的负面影响^[10-11]。皮质类固醇是当前临床治疗足底筋膜炎的主要药物,但部分研究发现,皮质类固醇可短期缓解疼痛,难以维持长期疗效,且还会面临足底筋膜破裂、注射部位感染和注射后疼痛的风险,影响病情转归^[12-13]。目前,有许多物理方法可治疗这种肌肉骨骼疾病,包括矫正鞋垫、推拿、肌肉强化、体外冲击波、针灸、激光等,可减轻疼痛、改善足部功能。尽管这些保守治疗具有一定的治疗效果,但病情反复严重限制其临床应用^[14-15]。有研究将多种物理治疗方法进行联合,并取得显著疗效^[16-17]。本研究结果证实体外冲击波在减轻足底筋膜炎临床症状和疼痛,提高关节活动能力和生活质量,改善足底负荷与筋膜形态方面发挥重要作用,联合温针灸可进一步提高治疗疗效。

体外冲击波与温针灸联合应用的增效机制可从物理生物学效应和中医经络调控的多维度协同来阐释。体外冲击波利用对目标区域施加高强度机械波产生镇痛作用,并通过机械转导和空化效应机制达到促进成骨细胞活化、血管新生和组织修复的效果,对软骨和骨骼起到保护作用,是一种有效的非侵入性治疗方法^[18-19]。陈建新等^[20]的研究结果显示,体外冲击波治疗可减轻足底筋膜炎患者疼痛和恢复足部功能,与本研究结果一致。另外,体外冲击波还可提高患者疼痛阈值,降低患者疼痛程度,这与体外冲击波松解足底筋膜粘连、促进损伤修复作用密切相关。然而,单一应用时,机械刺激的作用范围局限于局部痛点,且对慢性炎症导致的经络瘀阻和气血不畅调节作用有限。在中医理论中,足底筋膜炎被归属为“筋痹”范畴,多与筋脉受损、风寒湿热等外邪侵袭、气血痹阻有关^[21]。中医临床治疗通常以滋补肝肾、壮骨荣筋、疏通经络为原则,使筋脉得到滋养,拘挛经脉得以屈伸。已有研究证明,针灸是治疗“筋痹”的关键策略,如火

针、温针灸等,在改善筋膜结构、促进筋脉血液循环、促进致痛物质代谢清除等解剖学和生物学过程中发挥重要作用^[22-23]。温针灸是结合针灸与艾灸功效的疗法,一方面能够发挥针灸疏通经络、驱散外邪之功效,另一方面具备艾灸祛风、寒、湿等外邪和止痛的作用^[24]。金门、昆仑属足太阳膀胱经,二穴配合可疏通膀胱经气,缓解下肢筋脉拘急,主要针对疼痛、僵硬及活动不利等症状;涌泉、太溪属足少阴肾经,肾为精气之所在,二穴相配可滋补肾气、濡养筋脉,契合中医理论中的“肾主骨生髓”理念;阳陵泉属足少阳胆经,是治疗下肢筋脉病变的核心穴位,适用于治疗筋脉挛急、关节屈伸不利;商丘属足太阴脾经,主四肢肌肉,疏通该穴位可健脾益气、化湿通络,主治下肢酸楚无力。本研究选用金门、涌泉、阳陵泉为主穴,以商丘、太溪、昆仑为配穴,主要通过刺激足太阳膀胱经、足少阴肾经、足少阳胆经、足太阴脾经等足部经脉治疗下肢疾患,达到疏经通络、补肾益气、祛瘀活血的功效。另外,艾灸的温热通过针体直达瘀阻,起到散寒止痛的功效。

全足接触面积差、前掌最大压力差、足跟最大压力差及筋膜厚度可反映足底生物力学功能与步态特征。本研究结果显示,在体外冲击波治疗基础上联合温针灸,可进一步提高临床疗效,增加全足接触面积差、前掌最大压力差、足跟最大压力差,减小筋膜厚度。这与温针灸的对症取穴、活血通络、散寒止痛的功效密切相关。从影像形态学层面来看,冲击波的机械松解作用可为温针灸的温热渗透创造条件,而温针灸改善的局部血供又能增强冲击波的修复效率,共同促进足底压力分布改善和筋膜厚度减小^[25-26]。

尽管足底筋膜炎被认为是一种退行性病变,而不是原发性炎症,但炎症反应依旧在足底筋膜炎发病和进展过程中占据重要地位。背肌筋膜炎与足底筋膜炎均属于慢性劳损性筋膜病变,其发生与组织反复承受过度应力或不当负荷有关。筋膜的持续性微损伤可引发局部炎症反应与疼痛。汪英杰等^[27]研究表明,血清 TNF- α 、IL-6 在背肌筋膜炎患者治疗前后有明显变化,表明炎症反应参与筋膜性疾病的病理过程。本

研究中,足底筋膜炎患者经治疗后血清 TNF- α 、IL-6 水平显著下降,且采用联合治疗的患者治疗后水平更低。这不仅印证了炎症反应在慢性肌肉骨骼损伤性疾病中的核心作用,也提示血清 TNF- α 与 IL-6 可作为评估足底筋膜炎疗效的潜在生物学指标。SP 是一种由神经细胞合成和分泌的神经肽,广泛存在于体液中,参与炎症、疼痛、血管生成等多种生理过程。研究证实,SP 可加速过度使用性肌腱病的病理改变,促进疾病进展,是各种肌肉骨骼疾病的潜在治疗靶点^[28]。此外,SP 与 PGE₂ 均是疼痛调节通路中的关键介质,其水平升高与痛觉敏化密切相关^[29-30]。本研究结果显示,足底筋膜炎患者血清 SP、PGE₂ 水平在接受短期治疗后降低,这与体外冲击波和温针灸疏通经络、祛风除湿止痛、提高痛阈、增加下肢稳定性和运动功能有关,2 种治疗方案协同作用或可进一步降低疼痛敏感性,抑制病情发展,促进患者康复。结合以上分析,体外冲击波和温针灸联合可通过多靶点抑制炎症反应和疼痛传导通路,降低炎症因子水平,协同改善患者的病理状况。

综上所述,体外冲击波联合温针灸治疗足底筋膜炎的短期疗效显著,可显著改善患者临床症状,降低中医证候积分,缓解患者行走不适,改善足底压力分布,提升足部功能,还能有效减轻患者疼痛和炎症。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献 李丹:研究设计及实施、文献查重、论文撰写;彭思旦:数据收集、数据分析;陈凌宇:统计分析、论文修改及定稿。

参考文献

[1] KIM D H, LEE Y W. Effect of dynamic taping versus kinesiology taping on pain, foot function, balance, and foot pressure in 3 groups of plantar fasciitis patients: a randomized clinical study[J]. *Med Sci Monit*, 2023, 29: e941043.

[2] TKOCZ P, MATUSZ T, KOSOWSKI Ł, et al. A randomised-controlled clinical study examining the effect of high-intensity laser therapy (HILT) on the management of painful calcaneal spur with plantar fasciitis[J]. *J Clin Med*, 2021, 10(21): 4891.

[3] HAMSTRA-WRIGHT K L, HUXEL BLIVEN K C, BAY R C, et al. Risk factors for plantar fasciitis in physically active individuals: a systematic review and Meta-analysis [J]. *Sports Health*, 2021, 13(3): 296-303.

[4] 钟远鸣, 叶伟权, 邱伟, 等. 体外冲击波治疗足底

筋膜炎的研究进展[J]. *海南医学院学报*, 2023, 29(9): 710-714.

[5] DE LA CORTE RODRÍGUEZ H, ROMÁN B J, RODRÍGUEZ-DAMIANI B, et al. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of musculoskeletal pain: a narrative review [J]. *Healthcare*, 2023, 11(21): 2830-2837.

[6] 段好阳, 李贞兰, 刘娜, 等. 体外冲击波治疗足底筋膜炎的疗效观察[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2019, 41(6): 445-446.

[7] 吴成钢, 刘飞, 郑浩. 温针灸联合髋周筋膜手法治疗慢性足底筋膜炎的临床研究[J]. *针灸临床杂志*, 2023, 39(12): 15-19.

[8] 美国物理治疗协会骨科分会.《国际功能、残疾和健康分类·足跟痛/足底筋膜炎:2014 修订版》临床实践指南[J]. *康复学报*, 2019, 29(1): 2-20.

[9] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002: 342-345.

[10] BOOB M J, PHANSOPKAR P, SOMAIYA K J. Physiotherapeutic interventions for individuals suffering from plantar fasciitis: a systematic review[J]. *Cureus*, 2023, 15(7): e42740.

[11] TSENG W C, CHEN Y C, LEE T M, et al. Plantar fasciitis: an updated review[J]. *J Med Ultrasound*, 2023, 31(4): 268-274.

[12] RHIM H C, KWON J, PARK J, et al. A systematic review of systematic reviews on the epidemiology, evaluation, and treatment of plantar fasciitis [J]. *Life (Basel)*, 2021, 11(12): 1287.

[13] 李楠, 王宏庆, 吕雪莹, 等. 体外冲击波联合皮质类固醇注射治疗足底筋膜炎的疗效[J]. *中南医学科学杂志*, 2024, 52(4): 570-573.

[14] POENARU D, BADOIU S C, IONESCU A M. Therapeutic considerations for patients with chronic plantar fasciitis (review) [J]. *Med Int (Lond)*, 2021, 1(4): 9.

[15] CORTÉS-PÉREZ I, MORENO-MONTILLA L, IBÁÑEZ-VERA A J, et al. Efficacy of extracorporeal shockwave therapy, compared to corticosteroid injections, on pain, plantar fascia thickness and foot function in patients with plantar fasciitis: a systematic review and Meta-analysis [J]. *Clin Rehabil*, 2024, 38(8): 1023-1043.

[16] 杜向一, 孟景红, 孙涛, 等. 不同时期肌力康复训练辅助体外冲击波治疗跖筋膜炎临床观察[J].

山东医药, 2023, 63(16): 89-92.

- [17] AL-SIYABI Z, KARAM M, AL-HAJRI E, et al. Extracorporeal shockwave therapy versus ultrasound therapy for plantar fasciitis: a systematic review and Meta-analysis[J]. Cureus, 2022, 14(1): e20871.
- [18] SIMENTAL-MENDÍA M, SIMENTAL-MENDÍA L E, SÁNCHEZ-GARCÍA A, et al. Effect of extracorporeal shockwave therapy on plantar fascia thickness in plantar fasciitis: a systematic review and Meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2024, 144(8): 3503-3516.
- [19] 宋秀豹, 史长征, 洪其生. 体外冲击波治疗足底筋膜炎的疗效研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2019, 41(6): 434-438.
- [20] 陈建新, 田心宇, 张键. 器具辅助软组织松解术联合体外冲击波疗法治疗足底筋膜炎的短期疗效观察[J]. 中国临床医学, 2022, 29(5): 848-852.
- [21] 费慧, 楼宇梁, 曾林如. 冲击波循经取穴联合中药熏蒸功能锻炼治疗足底筋膜炎临床观察[J]. 中国中医急症, 2024, 33(6): 1041-1043.
- [22] 郑凤娥, 刘有限, 林煜芬. 浮针治疗腰背肌筋膜炎的疗效观察及对血清炎症因子的影响[J]. 上海针灸杂志, 2023, 42(4): 385-390.
- [23] 刘泽秋, 李鹏程, 陈颖. 毫火针半刺法治疗急性期寒湿痹阻型膝骨性关节炎的临床观察[J]. 广
- 州中医药大学学报, 2023, 40(7): 1692-1697.
- [24] 徐震球, 杜国庆, 张明才, 等. 瘀血痹片联合温针灸对肩周炎患者疼痛及肩关节功能的影响[J]. 世界中西医结合杂志, 2022, 17(8): 1659-1662.
- [25] 韦丽彩, 傅立新, 葛家祥, 等. 中西医非手术治疗足底筋膜炎的研究进展[J]. 中医学, 2025, 14(7): 3094-3100.
- [26] 梁丽, 周鑫, 王梁, 等. 体外冲击波与常规康复治疗对慢性足底筋膜炎的临床短期疗效观察[J]. 南通大学学报(医学版), 2021, 41(4): 387-389.
- [27] 汪英杰, 周艳玲, 陈源, 等. 肌骨超声引导下针刀联合膏摩治疗胸背肌筋膜炎的临床研究[J]. 针灸临床杂志, 2024, 40(7): 23-28.
- [28] KO K R, LEE H, HAN S H, et al. Substance P, a promising therapeutic target in musculoskeletal disorders[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(5): 2583.
- [29] HUMES C, SIC A, KNEZEVIC N N. Substance P's impact on chronic pain and psychiatric conditions: a narrative review[J]. Int J Mol Sci, 2024, 25(11): 5905.
- [30] WEI D Y, BIRLA H, DOU Y N, et al. PGE2 potentiates orail-mediated calcium entry contributing to peripheral sensitization[J]. J Neurosci, 2024, 44(1): e0329232023.

(收稿日期: 2025-08-19 修回日期: 2025-12-22)

(编辑: 廖薇薇 熊欣然)

(上接第 827 页)

- [22] 魏建芬. 快速康复外科理念下围手术期护理结合营养支持在老年股骨颈骨折手术患者中的应用效果分析[J]. 中国伤残医学, 2025, 33(1): 110-114.
- [23] 王芳, 魏颖, 吴珍珍, 等. 肠内营养支持快速康复理念在妇科恶性肿瘤围手术期的应用[J/CD]. 肿瘤代谢与营养电子杂志, 2022, 9(5): 652-657.
- [24] ZHANG Y N, TAN S J, WU G H. ESPEN practical guideline: clinical nutrition in surgery[J]. Clin Nutr, 2021, 40(9): 5071.
- [25] 夏娴娴, 顾海娟, 陆海敏, 等. 术前营养支持对食管癌术后营养状态、并发症及生活质量的影响[J]. 肠外与肠内营养, 2022, 29(5): 274-279.
- [26] 中华医学会外科学分会, 中华医学会麻醉学分会, 赵玉沛, 等. 中国加速康复外科临床实践指南(2021 版)[J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(9): 961-992.
- [27] 中华医学会肠外肠内营养学分会. 成人围手术期营养支持指南[J]. 中华外科杂志, 2016, 54(9): 641-657
- [28] 朱玉瑶, 武瑞瑞, 游璐. 口服 25% 葡萄糖水联合非营养性吮吸对接受静脉穿刺的足月新生儿采血疼痛及疼痛应激反应水平的影响[J]. 全科护理, 2023, 21(18): 2540-2542.
- [29] 温倩南, 李悦娴, 孙德峰. 加速康复外科理念下麻醉管理的研究进展[J]. 中国医师杂志, 2022, 24(6): 814-818.

(收稿日期: 2025-08-26 修回日期: 2025-11-13)

(编辑: 廖薇薇 熊欣然)