

针刀联合体外冲击波治疗髌腱末端病 54 例

马志昕¹ 任树军^{2△} 于冬冬¹ 杜跃¹ 秦书凤¹ 王登辉¹ 郑宇¹

[摘要] 目的:观察针刀联合体外冲击波治疗髌腱末端病的临床疗效及安全性。方法:回顾性分析 2023 年 9 月至 2024 年 11 月就诊的髌腱末端病患者 54 例,采用针刀联合体外冲击波治疗,7 d 为 1 个疗程,共治疗 4 个疗程。记录并分析治疗前、首个疗程后及疗程结束后 3 周的疼痛视觉模拟量表(VAS)评分、改良 Lysholm 膝关节评分、维多利亚运动评估研究所髌腱肌腱病评分量表(VISA-P)评分及超声下检测髌腱厚度。结果:疗程结束 3 周后 VAS 评分为(2.08±1.33)分,低于治疗前的(7.26±1.10)分和首个疗程后的(3.26±1.46)分;疗程结束 3 周后改良 Lysholm 评分为(88.20±6.74)分,高于治疗前的(61.52±7.51)分和首个疗程后的(82.69±7.23)分;疗程结束 3 周后 VISA-P 评分为(84.50±3.86)分,高于治疗前的(62.30±3.86)分和首个疗程后的(75.02±5.95)分;疗程结束 3 周后髌腱厚度为(5.64±0.74)mm,低于治疗前的(7.45±1.20)mm 和首个疗程后的(7.80±1.14)mm;差异均有统计学意义($P<0.001$)。临床治疗总有效率为 92.59%。结论:针刀联合体外冲击波治疗髌腱末端病具有较好的临床疗效,操作简单、安全可靠,可明显改善患者的膝关节功能,提高患者生活质量,值得临床推广应用。

[关键词] 针刀;体外冲击波;髌腱末端病;髌腱厚度

[中图分类号] R686 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2025)09-0065-05

DOI: 10.20085/j.cnki.issn1005-0205.250912

Acupotomy Combined with Extracorporeal Shock Wave Therapy for 54 Cases of Patellar Tendon Enthesopathy

MA Zhixin¹ REN Shujun^{2△} YU Dongdong¹ DU Yue¹
QIN Shufeng¹ WANG Denghui¹ ZHENG Yu¹

¹ Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin 150040, China;

² The First Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin 150040, China.

Abstract Objective: To observe the efficacy of acupotomy combined with extracorporeal shock wave therapy in treating patellar tendon enthesopathy. **Methods:** A retrospective analysis was conducted on 54 patients diagnosed with patellar tendon enthesopathy from September 2023 to November 2024. Treatment involved acupotomy combined with extracorporeal shock wave therapy, administered in 4 courses (7 d per course). Pain levels (visual analogue scale, VAS), functional status (Victoria Institute of Sport Assessment for Patellar Tendinopathy, VISA-P), and patellar tendon thickness under ultrasound were recorded and analyzed before treatment, after the first course, and 3 weeks post-treatment. **Results:** 3 weeks after treatment completion, VAS scores decreased to (2.08±1.33) points, compared to (7.26±1.10) points pre-treatment and (3.26±1.46) points after the first course. After 3 weeks of treatment, the improved Lysholm score was (88.20±6.74) points, which was higher than the pre-treatment score of (61.52±7.51) points and the first course score of (82.69±7.23) points. VISA-P scores improved to (84.50±3.86) points, versus (62.30±3.86) points pre-treatment and (75.02±5.95) points after the first course. Patellar tendon thickness reduced to (5.64±0.74) mm, compared to (7.45±1.20) mm pre-treatment and (7.80±1.14) mm after the first course. All differences were statistically significant ($P<0.05$).

The total clinical effective rate was 92.59%. **Conclusion:** Acupotomy combined with extracorporeal shock wave therapy demonstrates notable clinical efficacy for patellar tendon enthesopathy, offering advantages such as simplicity, safety, and reliability. It effectively improves knee joint func-

¹ 黑龙江中医药大学研究生院(哈尔滨,150040)

² 黑龙江中医药大学附属第一医院

△通信作者 E-mail:15244603358@163.com

tion and warrants clinical promotion.

Keywords: acupotomy; extracorporeal shock wave; patellar tendon enthesopathy; patellar tendon thickness

髌腱末端病 (Patellar Tendon Enthesopathy, PTE) 是一种慢性损伤导致的髌腱退行性病变^[1], 主要为膝前区的疼痛、肿胀及膝关节功能受限^[2], 显著降低患者生活质量^[3]。髌腱末端病是下肢肌腱病最常见的发病类型, 其发病率呈升高趋势^[4-5]。临床上首选保守治疗如运动、针灸、注射等, 但易复发、疗程长、回报率低^[6]。手术治疗费用高且并发症多^[7]。冲击波治疗髌腱末端病长期疗效显著, 能够持续缓解疼痛, 恢复膝关节功能, 但疗程较长, 对局部力学环境作用有限^[8-9]。而针刀可快速缓解症状, 直接对局部组织进行松解, 疗效显著, 安全性高^[10], 本研究团队采用针刀联合体外冲击波治疗髌腱末端病取得了较好的临床疗效, 现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析 2023 年 9 月至 2024 年 11 月就诊于黑龙江中医药大学附属第一医院骨伤科的髌腱末端病患者 54 例, 其中男 32 例, 女 22 例; 年龄为 14~40 岁, 平均年龄为 (26.53 ± 6.84) 岁; 平均病程为 (6.96 ± 3.08) 个月。患者均知情同意本治疗方案, 自愿参与研究并同意随访, 均完成所需指标的记录和随访。

1.2 诊断标准

参考《实用运动医学》^[11] 和《肌肉骨骼康复学》中关于髌腱末端病的相关诊断标准: 1) 有遭受外伤或长期劳损导致的髌腱疼痛病史; 2) 髌尖和胫骨粗隆的髌腱附着点及髌腱走行区域疼痛, 跑步、下楼梯时可出现疼痛, 处于屈膝半蹲位时出现疼痛加剧; 3) 膝关节伸直力量减弱, 伸膝抵抗肌力减退; 4) 髌腱起点处压痛明显, 病程久时可伴有股四头肌肌萎缩; 5) X 线片显示髌腱近端附着区 (髌骨下极) 存在局灶性高密度钙化灶; 6) 膝关节磁共振成像 (MRI) 在髌腱近端可见高信号改变; 7) 超声下可见髌腱局灶性增厚, 内部回声异质性增高, 可表现为低回声区或强回声钙化斑, 但无纤维的连续性中断, 彩色多普勒可见髌腱病变区血流信号增加。

具备条件 1) 及 2) 3) 4) 中任意两条即可确诊, 或具备 5) 6) 7) 中的任意一条也可确诊。

1.3 纳入标准

1) 符合上述髌腱末端病的临床诊断标准; 2) 年龄为 14~40 岁, 性别不限; 3) 无其他严重疾病; 4) 依从性好, 能在接受针刀联合体外冲击波治疗期间停止其他治疗措施; 5) 告知患者相关注意事项后, 签署知情同意

书, 全程配合治疗。

1.4 排除标准

1) 不符合上述诊断标准及纳入标准者; 2) 治疗部位有皮肤破损或皮肤感染者; 3) 有膝关节手术病史者; 4) 合并严重心脑血管疾病、精神疾病、传染性疾病患者; 5) 对利多卡因或冲击波疗法过敏者。

1.5 脱落标准

1) 依从性差, 不能很好地配合医师完成整个治疗疗程者; 2) 治疗过程中出现明显不适或严重并发症者; 3) 在研究期间自行接受其他治疗措施、违背研究要求, 可能影响治疗结束后观察指标者; 4) 临床资料不完整、失访等原因导致无法判断疗效的患者。

2 方法

2.1 治疗方法

患者取仰卧位, 患肢屈曲 70°, 在髌骨下极、髌腱末端处等压痛点涂抹耦合剂, 医师采用 X-Y-SONOTHERA-500 型体外冲击波治疗仪 (翔宇医疗有限公司) 对患者进行治疗。冲击波参数: 探头为 20 mm, 速度为中速, 冲击剂量为 2 000 次/标记点, 平均能量流密度为 0.20~0.26 mJ/mm², 根据患者对疼痛的耐受性逐步将疼痛强度调整到最高耐受性。治疗后将治疗点冷敷 10 min。间隔 24 h 后进行针刀治疗: 患者取坐位, 患肢屈曲 70°, 嘱患者全身放松, 避免随意乱动影响治疗。初步定位, 患处消毒。确定进针路径, 给予 0.5% 利多卡因局部麻醉, 医师戴无菌手套, 右手持 0.6 mm × 50 mm 汉章牌一次性针刀, 针刀从髌骨下缘髌腱起点两侧, 髌骨下缘和胫骨粗隆之间的压痛点, 胫骨粗隆中点处, 保持针刀体与标记点处的皮肤垂直, 刀口与身体纵轴方向一致, 采用针刀“四步规程”进针法进针。1) 在髌骨下极的髌腱起点两侧, 刀口线与髌腱纤维走向平行刺入, 突破髌前滑囊后行纵行疏通, 重点剥离髌腱与髌骨界面之间的纤维粘连。2) 在髌骨下缘髌腱起点两侧 (髌尖区), 针刀垂直刺入至髌骨下极骨面, 沿韧带长轴行纵行疏通, 联合横行剥离。再将刀锋调至髌尖下端, 以“突破感”为标志穿透髌腱深层纤维, 进入髌下脂肪垫间隙, 在髌腱深面行十字松解, 触到髌骨活动度增加后出刀。3) 在髌腱止点胫骨结节处, 刀口线与髌腱平行, 与皮肤垂直进针, 直达胫骨骨膜层, 先纵行疏通以松解粘连, 若有结节或钙化灶则先纵行切开, 再横行剥离。术毕按压针孔, 局部无菌纱布覆盖, 胶布固定, 观察 30 min, 观察患者有无眩晕、恶心等不良反应, 若有则及时处置。每周治疗 1

次,1 周为 1 个疗程,共治疗 4 个疗程。

2.2 观察指标

1)膝关节疼痛视觉模拟量表(VAS)评分:采用一条长约 10 cm 的线段,“0”端表示无痛,“10”端表示最剧烈的疼痛。

2)改良 Lysholm 膝关节评分(Modified Lysholm Knee Joint Score):应用改良 Lysholm 评分评价患者膝关节功能,包括步行不稳、是否跛行、爬楼梯困难、关节绞锁、疼痛、是否需要支撑物、肿胀和下蹲是否受限 8 项,共计 100 分,患者得分越低代表膝关节功能越差。

3)维多利亚运动评估研究所髌腱肌腱病评分量表(VISA-P)评分,VISA-P 是针对髌腱末端病的一种特定评分量表,主要用于患者确诊髌腱末端病之后,评估患者疼痛症状的严重程度及对运动功能的影响。VISA-P 评分的分值范围为 0~100 分,100 分代表无膝关节相关症状,能正常运动且无任何主观不适。

4)超声下测量髌腱厚度:使用 SIEMENS S2000 型超声诊断仪,线阵探头为 L6-15 型,超声频率采用 5~18 MHz,测量髌腱厚度。患者取仰卧位,髌关节无内外旋,膝关节屈曲 30°,测量部位为髌尖远端 5 mm 处。由同一名经验丰富的超声科医师,在治疗前、首个疗程后及疗程结束 3 周后对患者的髌腱厚度进行测量。

2.3 疗效标准

参照《中医病证诊断疗效标准》及下肢功能评价量表制定如下标准。1)痊愈:髌前无压痛,半蹲位膝前无疼痛,伸膝功能正常,活动无困难。2)显效:髌前无明显压痛,半蹲位膝前无明显疼痛,伸膝功能基本正常,活动基本正常。3)有效:髌前压痛、半蹲位膝前疼痛和伸膝功能均有所改善,可正常活动但运动后症状加重。4)无效:髌前压痛,半蹲位膝前疼痛无明显改善,伸膝无力未缓解,活动困难。

2.4 统计学方法

运用 SPSS 26.0 统计学软件对采集的数据进行处理和分析。正态分布的计量资料统计比较采用 t 检验,用 $\bar{x} \pm s$ 形式表示。计数资料用百分率(%)表示,行 χ^2 检验。检验水准 $\alpha=0.05, P<0.05$ 差异有统计学意义。

3 结果

54 例患者疗程结束 3 周后 VAS 评分为(2.08±1.33)分,低于治疗前(7.26±1.10)分和首个疗程后(3.26±1.46)分,差异有统计学意义($P<0.001$),见表 1。

54 例患者疗程结束 3 周后 Lysholm 评分为(88.20±6.74)分,高于治疗前(61.52±7.51)分和首个疗程后(82.69±7.23)分,差异有统计学意义($P<0.001$),见表 2。

表 1 患者治疗前、首个疗程后和疗程结束 3 周后 VAS 评分比较($\bar{x} \pm s$)

时间	VAS 评分/分	t	P
治疗前	7.26±1.10		
首个疗程后	3.26±1.46	17.133	<0.001
疗程结束 3 周后	2.08±1.38	22.850	<0.001

表 2 患者治疗前、首个疗程后和疗程结束 3 周后 Lysholm 评分比较($\bar{x} \pm s$)

时间	Lysholm 评分/分	t	P
治疗前	61.52±7.51		
首个疗程后	82.69±7.23	17.221	<0.001
疗程结束 3 周后	88.20±6.74	19.874	<0.001

54 例患者疗程结束 3 周后 VISA-P 评分为(84.50±3.86)分,高于治疗前(62.3±3.86)分和首个疗程后(75.02±5.95)分,差异有统计学意义($P<0.001$),见表 3。

表 3 患者治疗前、首个疗程后和疗程结束 3 周后 VISA-P 评分比较($\bar{x} \pm s$)

时间	VISA-P 评分/分	t	P
治疗前	62.30±3.86		
首个疗程后	75.02±5.95	13.825	<0.001
疗程结束 3 周后	84.50±3.86	21.091	<0.001

54 例患者疗程结束 3 周后髌腱厚度为(5.64±0.74)mm,低于治疗前(7.45±1.20)mm 和首个疗程后(7.80±1.14)mm,差异有统计学意义($P<0.001$),见表 4。

表 4 患者治疗前、首个疗程后和疗程结束 3 周后髌腱厚度比较($\bar{x} \pm s$)

时间	髌腱厚度/mm	t	P
治疗前	7.45±1.20		
首个疗程后	7.80±1.14	15.785	<0.001
疗程结束 3 周后	5.64±0.74	14.371	<0.001

54 例患者疗程结束后的临床治疗总有效率为 92.59%,见表 5。治疗过程中及疗程结束 3 周后随访,所有患者均未出现血肿、晕针、感染、过敏、髌腱断裂等不良反应。

表 5 患者临床疗效

痊愈/例	显效/例	有效/例	无效/例	有效率/%
15	22	13	4	92.59

4 讨论

本研究结果表明,髌腱末端病患者治疗后 VAS 评分、Lysholm 评分、VISA-P 评分、髌腱厚度均有明显改善,表明针刀联合体外冲击波疗法可以明显减轻髌腱末端病患者的疼痛,改善患者膝关节功能,提高患者生活质量。但首个疗程后的髌腱厚度比治疗前略有增加,考虑可能是经过针刀和冲击波治疗后,由于髌腱受到来自针刀和冲击波的刺激,组织血管再次出现损伤,引发炎症反应,或是瘢痕组织的生成,或是修复性

纤维组织的增生导致暂时性增厚。

膝关节是由股骨的远端、胫骨的近端及髌骨组成的滑车关节,其中的前后交叉韧带、内外侧副韧带和髌腱(也称髌韧带),共同维护着膝关节的稳定性。髌腱作为膝关节前方的重要结构,是股四头肌肌腱在髌骨上的止点,向下延伸止于胫骨结节,是全身最强大的韧带之一。膝关节在运动过程中在传递负载和耗散机械能方面起着重要作用,很大一部分负荷通过髌腱传递,帮助下肢关节分配动能,协调下肢的运动效率,已被视作髌腱末端病发作的主要致病生物力学因素^[12]。临床上常见的治疗方法有体外冲击波治疗(Extracorporeal Shock Wave Therapy, ESWT)、注射治疗、中药治疗、手术治疗、针灸治疗、运动疗法和针刀治疗等。各种治疗方法均能获得一定的效果,但整体疗效多不理想,所以确立切实有效的髌腱末端病治疗方案是亟待解决的问题。

髌腱末端病的发病机制十分复杂,目前研究者对其发病机理仍存在较大分歧,其中大多数研究者认为主要与髌腱遭受过度负荷导致局部血液供应障碍有关^[13],当髌腱区域长时间遭受过度负荷时,会导致腱内及纤维软骨区内的压力升高,从而导致髌腱特别是近端和远端附着处来自血管的营养物质弥散减少,进而导致髌腱的退行性病变^[14]。也有研究者认为髌腱末端病的发生与髌腱末端结构的失代偿反应有关^[15]。陈晓蓝等^[16]发现,髌腱负荷积累 8 周后,基质金属蛋白酶抑制剂 1(TIMP1)介导的胶原合成能力明显降低,无法有效拮抗基质金属蛋白酶 1(MMP1)对 I 型及 III 型胶原的降解活性,导致细胞外基质重建失衡,进而导致髌腱病。

髌腱末端病在中医学中属于“筋伤”“痹证”等范畴,多由于外伤或慢性劳损导致的筋脉拘紧、气血瘀滞,证型多属“气滞血瘀”^[17]。针刀是由针灸演化而来的一种中医近现代发展的产物,其巧妙地将中医针的创口小、疼痛较轻、对阿是穴有刺激作用的优点和西医刀的软组织松解优势相结合,而产生的一种微创治疗方式^[18]。针刀治疗髌腱末端病不仅遵循了“以痛为腧”的治疗原则,还通过人体弓弦理论,对髌腱周围的支持带、关节囊、韧带的应力点或者局部粘连等异常组织进行松解,恢复膝关节正常结构功能^[19]。针刀可以刺激退化的髌腱,促进血管扩张,从而改善髌腱病变部位周围的微循环,恢复血供,输送更多的氧气和营养物质,促进病变髌腱的恢复^[20]。还能通过刺激膝部皮肤肌肉的伤害感受器,经过外周-中枢传导,使中枢神经系统通过神经生理机制和神经化学机制,调控痛觉和神经内分泌,从而达到减轻疼痛的目的^[21]。总而言之,针刀治疗可以通过改善微循环障碍,解除异常应

力,调控痛觉和神经内分泌等方式,对髌腱末端病起到治疗效果。

体外冲击波疗法是由体外冲击波碎石技术发展而来的一种非侵入式治疗方式。自从 1980 年体外冲击波碎石技术(ESWL)被首次应用到人体泌尿系统结石,并碎石治疗成功后逐步发展,因其具有无创、成本相对较低、并发症发生率低等优点,被广泛应用于创伤修复、肌肉和骨骼系统疾病的治疗方面,并取得了较好的疗效^[22]。体外冲击波治疗可以通过促进肌腱组织中 I 型胶原蛋白的合成保持肌腱细胞原有活性;还可以增加血管形成,改善局部微循环,增加细胞氧和营养物质吸收,促进软组织愈合^[8];以及改善细胞增殖,产生钙破坏,并对软骨和骨骼有保护作用^[23]。有研究发现体外冲击波治疗髌腱末端病的短期疗效(疼痛或 VISA-P)有限,但患者疼痛水平可在治疗之后的一段时间进一步缓解,具有明显的时效性^[24-25]。

针刀和体外冲击波疗法在各自治疗髌腱末端病的优势基础上,还能双向增效,互为补充。1)可从结构修复和功能恢复两方面协同作用。针刀可以直接松解局部粘连和瘢痕组织,降低髌腱附着点的张力,同时刺激局部组织修复。联合冲击波可通过改善微环境、促进血管新生、抑制炎症因子并通过加速代谢废物清除来减轻疼痛。2)快速减缓疼痛,缩短疗程。针刀可通过松解局部高压点,迅速减轻机械性刺激引发的疼痛。冲击波可以通过对疼痛部位过度刺激,降低敏感性,达到镇痛的目的。3)降低复发概率,改善长期预后。针刀可直接改善局部力学失衡,减少因应力集中导致的反复损伤,冲击波能够激活肌腱细胞的自我修复能力来增大髌腱弹性。

综上所述,针刀联合体外冲击波治疗髌腱末端病有较好的疗效,且疗程短,未发现明显副作用,微创治疗患者容易接受,所以值得临床进一步研究和推广应用。但本研究也有不足之处,如样本量较少,仅在超声下测量髌腱厚度,随访时间较短,未能检验冲击波治疗的时效性。期待在以后的研究中扩大样本量,对出院患者进行长时间随访评估其长期疗效和安全性,并增加更多客观数据来进一步完善研究。

参考文献

- [1] SCOTT A, SQUIER K, ALFREDSON H, et al. Icon 2019: international scientific tendinopathy symposium consensus: clinical terminology[J]. British Journal of Sports Medicine, 2020, 54(5): 260-262.
- [2] BI Z, XIE Z. Examination, diagnosis, and treatment techniques of patellar tendinitis[J]. Highlights in Science, Engineering and Technology, 2022, 8: 426-433.
- [3] MILLAR N L, SILBERNAGEL K G, THORBORG K, et al. Tendinopathy[J]. Nature Reviews Disease Primers,

- 2021,7(1):1.
- [4] THEODOROU A, KOMNOS G, HANTES M. Patellar tendinopathy: an overview of prevalence, risk factors, screening, diagnosis, treatment and prevention [J]. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2023, 143(11):6695-6705.
- [5] LLOMBART R, MARISCAL G, BARRIOS C, et al. The best current research on patellar tendinopathy: a review of published meta-analyses [J]. Sports, 2024, 12(2):46.
- [6] BREDA S J, OEI E H G, ZWERVER J, et al. Effectiveness of progressive tendon-loading exercise therapy in patients with patellar tendinopathy: a randomised clinical trial [J]. British Journal of Sports Medicine, 2021, 55(9):501-509.
- [7] MAFFULLI N, OLIVA F, MAFFULLI G D, et al. Failed surgery for patellar tendinopathy in athletes: midterm results of further surgical management [J]. Orthopaedic Journal of Sports Medicine, 2021, 9(3):2325967121994550.
- [8] 刘雪峰,程亮,钱莉,等.冲击波用于优秀运动员髌腱末端病治疗的效果观察[J].中国康复医学杂志,2018,33(7):858-860.
- [9] 王婧鲟,刘卉,宋琳,等.剪切波弹性成像技术用于评价排球运动员髌腱弹性恢复情况的研究[J].中国康复医学杂志,2022,37(7):912-917.
- [10] 王君鳌,李子祺,吴树旭,等.“经筋”理论指导下运用针刀并膏药治疗末端病疗效分析[J].辽宁中医杂志,2016,43(12):2620-2622.
- [11] 于长隆,曲绵域.实用运动医学[M].北京:北京大学医学出版社,2003:482-483.
- [12] TAYFUR A, HAQUE A, SALLES J I, et al. Are landing patterns in jumping athletes associated with patellar tendinopathy? A systematic review with evidence gap map and meta-analysis [J]. Sports Medicine, 2022, 52(1):123-127.
- [13] MALMGAARD-CLAUSEN N M, KJAER M, DAKIN S G. Pathological tendon histology in early and chronic human patellar tendinopathy [J]. Translational Sports Medicine, 2022(1):2799665.
- [14] ROSEN A B, WELLSANDT E, NICOLA M, et al. Clinical management of patellar tendinopathy [J]. Journal of Athletic Training, 2022, 57(7):621-631.
- [15] 王国祥,张秋霞,鲍捷.髌腱末端病运动员膝关节动作反应的变化特征[J].中国康复医学杂志,2011,26(9):838-842.
- [16] 陈晓蓝,梁孝天,张宁,等.腱止点过度使用性损伤形成过程中细胞外基质的调节机制[J].中国组织工程研究,2020,24(20):3174-3179.
- [17] 国家中医药管理局.中医病证诊断疗效标准[S].北京:中国中医药出版社,2017:36.
- [18] 张义,权伍成,尹萍,等.针刀疗法的适应证和优势病种分析[J].中国针灸,2010,30(6):525-528.
- [19] 孟德鸿,卢曼,尚祥,等.基于经筋理论下的解筋正骨法针刀对膝关节炎患者膝关节功能的影响[J].中华中医药杂志,2024,39(11):6275-6280.
- [20] 向刚刚,李治骑,曹鹏,等.针刀治疗痹证作用机制的研究进展[J].山西中医药大学学报,2023,24(4):464-469.
- [21] 阎丽娟,付宏伟,赵悦,等.基于电针频率的针刺镇痛机理研究进展[J].上海针灸杂志,2016,35(1):121-124.
- [22] AUERSPERG V, TRIEB K. Extracorporeal shock wave therapy: an update [J]. EFORT Open Reviews, 2020, 5(10):584-592.
- [23] SIMPLICIO C L, PURITA J, MURRELL W, et al. Extracorporeal shock wave therapy mechanisms in musculoskeletal regenerative medicine [J]. Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma, 2020, 11(Suppl 3):S309-S318.
- [24] CHALLOUMAS D, PEDRET C, BIDDLE M, et al. Management of patellar tendinopathy: a systematic review and network meta-analysis of randomised studies [J]. BMJ Open Sport & Exercise Medicine, 2021, 7(4):e001110.
- [25] STANIA M, KRÓL T, MARSZALEK W, et al. Treatment of jumper's knee with extracorporeal shockwave therapy: a systematic review and meta-analysis [J]. Journal of Human Kinetics, 2022, 84:124-134.

(收稿日期:2025-04-12)