

- Laeger, 2018, 180(41): V11170883.
- [7] LARSEN P, RATHLEFF M S, ELSOE R. Surgical versus conservative treatment for ankle fractures in adults—a systematic review and meta-analysis of the benefits and harms[J]. *Foot Ankle Surg*, 2019, 25(4): 409–417.
- [8] ELGAYAR L, ARNALL F, BARRIE J. A systematic review investigating the effectiveness of surgical versus conservative management of unstable ankle fractures in adults[J]. *J Foot Ankle Surg*, 2019, 58(5): 933–937.
- [9] JAVED O A, JAVED Q A, UKOUMUNNE O C, et al. Surgical versus conservative management of ankle fractures in adults: a systematic review and meta-analysis[J]. *Foot Ankle Surg*, 2020, 26(7): 723–735.
- [10] 李勇奇, 李兵, 夏江, 等. 后踝骨折与固定对踝关节旋转稳定性影响的定量评估[J]. *中华骨科杂志*, 2022, 42(6): 374–381.
- LI Y Q, LI B, XIA J, et al. Quantitative evaluation of the effect of posterior malleolus fracture and fixation on ankle rotation stability[J]. *Chin J Orthop*, 2022, 42(6): 374–381. Chinese.
- [11] 林需枰, 刘庆军, 丁真奇, 等. 下胫腓螺钉固定联合下胫腓韧带修复治疗踝关节骨折合并下胫腓联合损伤的疗效[J]. *中华创伤杂志*, 2022, 38(5): 424–429.
- LIN S P, LIU Q J, DING Z Q, et al. Treatment of ankle fracture with tibiofibular screw fixation and repair of tibiofibular ligament[J]. *Chin J Trauma*, 2022, 38(5): 424–429. Chinese.
- [12] 陈建静, 金海珍. 手法复位石膏夹板固定治疗踝关节骨折脱位 57 例[J]. *中国骨伤*, 2009, 22(12): 952–953.
- CHEN J J, JIN H Z. Treatment of 57 cases of ankle joint fracture and dislocation by manual reduction and plaster splint[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2009, 22(12): 952–953. Chinese.
- [13] 胡觉. 手法复位石膏外固定治疗踝关节骨折[J]. *中国骨伤*, 2009, 22(12): 940–941.
- HU J. Manipulative reduction and plaster external fixation for ankle joint fracture[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2009, 22(12): 940–941. Chinese.
- [14] 严文琪, 王凯. 手法整复与手术治疗老年人踝关节旋后外旋 IV 型骨折[J]. *中华关节外科杂志*, 2018, 12(6): 773–776.
- YAN W Q, WANG K. Treatment of postpronation and external rotation fractures in elderly patients with ankle arthroplasty[J]. *Chin J Joint Surg*, 2018, 12(6): 773–776. Chinese.

(收稿日期: 2022-08-11 本文编辑: 李宜)

高能量激光联合针对性手功能训练治疗 1–2 级拇腕掌关节骨性关节炎的疗效观察

郭青, 张自茂, 范佳豪, 朱津阳, 魏小林
(北京市第二医院, 北京 100031)

【摘要】 目的: 观察高能量激光(high-intensity laser therapy, HILT)联合针对性手功能训练对 1–2 级拇腕掌关节(carpometacarpal, CMC)骨性关节炎(osteoarthritis, OA)的疼痛和侧捏力的影响。方法: 选择 2020 年 4 月至 2022 年 4 月诊断为 1–2 级 CMC OA 的患者 42 例, 年龄 58–80(68.90±7.58)岁, 均为女性, 分为观察组和对照组, 各 21 例。观察组患者接受 HILT 及手功能训练 4 周, 对照组患者接受超短波治疗及矫形器制动 4 周。分别在干预前、干预后即刻以及干预后 12 周采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)比较疼痛程度, 采用测力计观测拇指侧捏力并比较手功能恢复情况。结果: 干预后即刻及干预后 12 周, 两组患者 VAS 及拇指侧捏力均较治疗前改善($P<0.05$)。但与对照组比较, 观察组 VAS 减轻程度更大(干预后立即 $t=3.37, P<0.05$, 干预后 12 周 $t=9.05, P<0.05$), 拇指侧捏力平均值高于对照组(干预后立即 $t=-2.55, P<0.05$, 干预后 12 周 $t=-9.51, P<0.05$)。结论: 高能量激光联合针对性手功能训练较传统方法更能有效改善 1–2 级拇腕掌关节骨性关节炎的疼痛和侧捏力。

【关键词】 疼痛; 拇腕掌关节骨性关节炎; 高能量激光治疗; 手功能训练

中图分类号: R684.3

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2023.08.009

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



High-intensity laser therapy combined with targeted hand function training for the treatment of grade 1–2 thumb carpometacarpal osteoarthritis

GUO Qing, ZHANG Zi-mao, FAN Jia-hao, ZHU Jin-yang, WEI Xiao-lin (Beijing 2nd Hospital, Beijing 100031, China)

ABSTRACT **Objective** To explore clinical effect of high-intensity laser therapy (HILT) combined with targeted hand function training on pain and lateral pinch force in grade 1–2 thumb carpometacarpal (CMC) osteoarthritis (OA). **Methods** From

通讯作者: 郭青 E-mail: m13811323227@163.com

Corresponding author: GUO Qing E-mail: m13811323227@163.com

April 2020 and April 2022, 42 female patients with thumb CMC OA grade 1 to 2, aged from 58 to 80 years old with an average of (68.90±7.58) years old were divided into observation group of 21 patients who received HILT and targeted hand function training for 4 weeks, and 21 patients in control group who received ultrashort wave therapy combined with using of an orthosis for 4 weeks. Visual analogue scale (VAS) was applied to evaluate degree of pain, function of finger was evaluated by dynamometer to measure lateral pinch force at baseline, immediately following intervention at 4 and 12 weeks following intervention. **Results** VAS and lateral pinch force at immediately and 12 weeks after intervention between two groups were better than that of before intervention ($P<0.05$). Compared with control group, the degree of pain in observation group improved more (immediately after intervention $t=3.37, P<0.05$, 12 weeks after intervention $t=9.05, P<0.05$), lateral pinch force higher than that of control group (immediately after intervention $t=-2.55, P<0.05$, 12 weeks after intervention $t=9.51, P<0.05$). **Conclusion** High-intensity laser therapy combined with targeted hand function training is more effective than traditional methods in improving pain and lateral pinch force in grade 1-2 thumb carpometacarpal osteoarthritis.

KEYWORDS Pain; Thumb carpometacarpal osteoarthritis; High-intensity laser therapy; Hand function training

拇腕掌关节(carpometacarpal, CMC)骨性关节炎(osteoarthritis, OA)患者常见于骨科和康复理疗科门诊。拇指基底部疼痛在 55 岁以上人群中多见,可导致畸形和日常生活活动受限^[1]。这种疾病表现为软骨退行性变,随着时间的推移,症状逐渐恶化^[2]。与其相关的主要症状包括夜间静息痛、活动期间的拇指疼痛、力量下降、拇指运动减少以及功能受限等^[3-5]。高能量激光治疗(high-intensity laser therapy, HILT)是一种新型的激光治疗技术,可结合生物刺激和光学机械刺激,通过快速、高效的增加组织对三磷酸腺苷(adenosine triphosphate, ATP)的运用能力,达到促进局部组织血液循环,缓解肌肉和关节疼痛、改善肌肉痉挛等治疗作用^[6]。手功能训练包括手关节活动范围训练、手功能性作业疗法、日常生活动作训练等,研究发现有效的功能训练可延缓关节炎患者的退变进程^[7]。本研究拟明确高能量激光联合手功能训练对缓解拇腕掌关节炎患者疼痛及改善手部运动功能的治疗效果。超短波具有扩张血管作用,使血管壁通透性增高,改善血液循环,消除炎症,刺激新陈代谢^[8];增加结缔组织顺应性与关节活动范围,减轻关节僵硬;抑制感觉神经,阻断痛觉冲动传导以缓解疼痛等生理效应^[9]。过去数 10 年,超短波因其治疗深度可达关节腔、胸腹盆腔等部位,而被广泛应用于临床,现将其作为对照组完成本研究。

1 资料与方法

1.1 样本量计算

采用单中心、随机对照试验,根据两组独立样本均数比较的样本量估算公式计算样本量:

$$N = \left\{ \frac{(Z\alpha + Z\beta)\sigma}{\delta} \right\}^2 (Q1 - 1 + Q2 - 1)$$

公式中, $Q1 = n1/N$, $Q2 = n2/N$, $N = n1 + n2$, 且 $n1 = n2$, α 取双侧 0.05, $\beta = 0.84$, 依据先前研究的结果,疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)的临床显著差异减少被定义为 3 cm^[10], 标准偏差为 3.49^[11], 考虑 20% 的脱落率, 得出每组估算样本量为 21 例,

采用 Excell 生成随机数字后随机分组。

1.2 病例选择

1.2.1 诊断标准 (1)临床表现:关节疼痛、肿胀、乏力、不稳定,严重者桡背侧半脱位、僵直、畸形^[12]。(2)放射学表现(遵照 Eaton-Glickel 分期^[13]): I 期,仅有症状,关节正常; II 期,关节面硬化,轻度间隙变窄,边缘骨赘; III 期,关节间隙明显变窄,软骨囊状变; IV 期, III 期+大多角骨关节破坏。

1.2.2 纳入标准 (1)临床表现同诊断标准,其中 VAS 评分 ≥ 4 分;放射学符合 I 期、II 期表现。(2)年龄 ≥ 18 岁,病程 3~36 个月。(3)自愿参加、接受本试验治疗方法,并签署知情同意书。

1.2.3 排除标准 (1)患有影响上肢的神经系统疾病。(2)过去 6 个月内曾接受过手部手术治疗,包括手腕、手指或拇指关节内注射、手外伤等。(3)患有手指腱鞘炎。(4)患有精神类疾病不能正常沟通者。(5)患有激光治疗禁忌证的疾病(局部恶性肿瘤、未控制的糖尿病、高血压等)以及当前药物可能干扰激光治疗(如类皮质类固醇注射)的参与者。

1.3 临床资料

自 2020 年 4 月至 2022 年 4 月就诊于北京市第二医院骨科和康复科门诊的年龄 ≥ 18 岁的 60 例女性患者被筛选,年龄 58~80(68.90±7.58)岁,病程 3~35 个月。其中,18 例被排除,包括 4 例不同意参与本研究,8 例伴发性腕管综合征,6 例曾接受过长时间其他治疗。其余 42 例符合纳入标准,分为对照组与观察组。对照组 21 例,年龄 58~79(65.41±7.79)岁;病程 3~35(14.54±8.19)个月;合并高血压及 2 型糖尿病 2 例,合并高血压 2 例,合并 2 型糖尿病 3 例。观察组 21 例,年龄 58~80(69.09±7.62)岁;病程 4~36(14.91±8.58)个月;合并高血压 2 例,合并 2 型糖尿病 3 例。两组患者术前一般资料比较,差异无统计学意义,具有可比性。见表 1。本研究经医院医学伦理委员会认证(批号: PJ-2020-06),患者及其家属知情同意,并签署知情同意书。

表 1 两组拇腕掌关节炎患者一般资料比较

Tab.1 Comparison of general data of patients with thumb carpometacarpal osteoarthritis between two groups

组别	例数	年龄($\bar{x}\pm s$)/岁	病程($\bar{x}\pm s$)/月	合并症/例
观察组	21	69.09±7.62	14.91±8.58	5
对照组	21	65.41±7.79	14.54±8.19	7
检验值		$t=1.583$	$t=0.108$	$\chi^2=0.458$
<i>P</i> 值		0.121	0.914	0.498

1.4 治疗方法

1.4.1 观察组 (1) 高能激光治疗。采用美国 LightForce 高能激光治疗仪, 组合波长为 (980±810) nm, 采用小圆锥治疗头, 输出功率 5 W h, 总能量剂量约 3 000 J, 照射总面积约 50 cm², 治疗时间为 10 min, 治疗频率为每周 3 次, 持续 4 周。由 1 位有激光应用经验的物理治疗师进行操作。参与者采用舒适坐位, 操作员和受试者均佩戴防护眼镜。用 75% 乙醇清洁受照射部位的皮肤。在对每位患者进行治疗之前, 验证激光的功能, 并每次检查能量来源、应用点和能量测量。以体表标志及体格检查中强压痛点为标准进行定位, 拇指腕掌关节掌侧和背侧从中心向外运动各 5 min, 无接触, 无压力。(2) 手功能训练。先予手法按摩放松患侧手腕部及前臂肌群, 再予关节松动术、动态关节松动术等方法改善腕掌关节活动范围, 然后在关节活动范围内进行拇对掌肌、拇短伸肌、拇长伸肌、拇短屈肌等肌群肌力训练。以上操作均在无痛或微痛范围内进行, 每次治疗持续 20 min, 每周 3 次, 持续 4 周。治疗期间不同患者根据其病情设计用胶粒插图、练健身环、捏橡皮泥、捏弹力球等项目。患者再自行进行上述训练项目 12 周。每 2 周回门诊复查, 微调方案。

1.4.2 对照组 使用脉冲超短波治疗仪, 仪器为 DL-C-M 型超短波电疗机 (汕头市医用设备厂有限公司, 粤械注准 20172090682), 频率 40.68 MHz, 功率 200 W。患者取侧卧位, 在治疗部位前后对置 2 个中号电极垫, 治疗剂量设为 3 级量, 每次 15 min, 每日 1 次, 5 次/周, 每 2 周为 1 个疗程, 间歇 2 周后, 进行第 2 疗程, 共 4 周治疗量。治疗期间佩戴支具, 对患侧拇指进行制动。其后 12 周患者自行进行指压、捏豆子、捏橡皮泥、捏弹力球等日常生活功能训练, 每 2 周回门诊复查, 微调方案。

1.5 观察项目与方法

分别于干预前、干预后即刻及干预后 12 周对受试者进行疼痛和功能评估。

1.5.1 疼痛程度 采用 VAS^[14]量表评估疼痛。方法是使用 1 条长约 10 cm 的游动标尺, 一面标有 10 个

刻度, 两端分别为“0”分端和“10”分端, 0 表示无痛, 10 代表难以忍受的最剧烈的疼痛。

1.5.2 功能评估 以捏力测力计测量拇指指腹和食指的近端指间关节桡侧面的挤压力。参与者坐在可调式座椅上, 背部支撑, 双脚放在地板上, 肘部弯曲 90°, 前臂处于桌子前部的中立位置。所有参与者被要求在测试期间不要离开测试位置。指示参与者用手指尽可能用力地按压捏动测力计 3 s, 完成 3 次试验。为规避疲劳因素引起的误差, 每 2 次测量之间有 1 min 休息时间。挤压强度以 kg 为单位, 记录 3 次试验的平均值。

1.6 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。两组合并症发生率为定性资料, 采用 χ^2 检验进行比较。两组年龄、病程、VAS、侧捏力等符合正态分布的定量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 两组间比较, 采用成组设计定量资料的 *t* 检验, 组间及组内干预不同时间节点 VAS、侧捏力比较, 采用重复测量的方差分析。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

所有患者未出现治疗不良反应, 顺应性良好, 按分组接受治疗, 治疗期间无退出病例。

2.1 两组 VAS 比较

治疗前两组 VAS 比较, 差异无统计学意义 (*P*>0.05); 干预后即刻、干预后 12 周观察组优于对照组 (*P*<0.05)。两组患者在干预后即刻及干预后 12 周 VAS 均较干预前改善 (*P*<0.05)。见表 2。

2.2 侧捏力比较

治疗前两组患者侧捏力比较, 差异无统计学意义 (*P*>0.05); 干预后即刻、干预后 12 周治疗组优于对照组 (*P*<0.05)。两组患者在干预后即刻及干预后 12 周时侧捏力均较干预前改善 (*P*<0.05)。见表 3。

3 讨论

拇腕掌骨关节炎是引起绝经后老年女性手部疼痛的常见病变之一, 临床症状表现为拇指根部持续性疼痛及活动受限, 因此, 其治疗的主要目的是降低疼痛、缓解僵硬、改善手部功能。目前, 拇腕掌关节炎的治疗方法首选非手术治疗, 包括休息、支具固定、非甾体类抗炎药、注射糖皮质激素、注射透明质酸、物理治疗和患者教育, 当疼痛及功能受限无法缓解时给予手术治疗。随着医疗理念的不断深入, 不少研究已肯定了康复治疗, 包括物理因子治疗、作业治疗、中医针灸治疗等对骨关节炎的治疗作用。

3.1 高能激光疗效分析

激光疗法通过多年的临床运用, 其技术不断得到更新。最近, HILT 被引入物理治疗领域^[15]。本研究

表 2 两组拇腕掌关节炎患者治疗前后不同阶段 VAS 比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.2 Comparison of pre-and post-treatment VAS of patients with thumb carpometacarpal osteoarthritis between two groups

($\bar{x} \pm s$)

单位:分

组别	例数	干预前	干预后即刻	干预后 12 周	F 值	P 值
观察组	21	6.22±0.58	4.16±0.62 ^{a1}	3.62±0.35 ^{a2}	286.138	0.000
对照组	21	6.09±0.64	4.72±0.46 ^{b1}	4.93±0.40 ^{b2}	75.328	0.000
t 值		0.712	3.373	9.052		
P 值		0.480	0.002	0.001		

注: F_{组间}=18.084, P=0.000; F_{时间}=457.956, P=0.000; F_{交互}=54.983, P=0.000。与干预前相比: ^{a1}t=8.23, P<0.05; ^{a2}t=7.81, P<0.05; ^{b1}t=8.16, P<0.05; ^{b2}t=7.20, P<0.05

表 3 两组拇腕掌关节炎患者治疗前后不同阶段侧捏力比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.3 Comparison of pre-andpost-treatment LPF of patients with thumb carpometacarpal osteoarthritis between two groups

($\bar{x} \pm s$)

单位:kg

组别	例数	干预前	干预后即刻	干预后 12 周	F 值	P 值
观察组	21	5.31±0.63	6.19±0.51 ^{a1}	7.26±0.31 ^{a2}	232.89	0.000
对照组	21	5.29±0.67	5.74±0.65 ^{b1}	5.93±0.58 ^{b2}	19.446	0.000
t 值		-0.044	-2.551	-9.511		
P 值		0.965	0.014	0.001		

注: F_{组间}=13.671, P=0.001; F_{时间}=235.354, P=0.000; F_{交互}=235.354, P=0.000。与干预前相比: ^{a1}t=5.16, P<0.05; ^{a2}t=-9.17, P<0.05; ^{b1}t=-2.15, P<0.05; ^{b2}t=-3.26, P<0.05

使用的美国 LightForce 高能激光治疗仪, 最大功率 15 W, 波长 980 nm, 较低强度激光而言, 15 W 功率的激光能量密度高, 且可以使更多光子有效地作用到更深的靶组织进行治疗, 在人体组织中穿透深度可达 5 cm, 在组织中更少被反射、光束更集中, 有效治疗剂量大。HILT 可以引起调节炎症的介质表达, 促进组织愈合, 可能机制包括: HILT 峰值振幅的升高有着非常短暂的停留时间, 热量积累少, 迅速激活深层组织的细胞代谢, 从而使痛觉纤维的神经传导速度减慢, 迅速缓解疼痛^[16]; HILT 还可以促进组织的微循环, 纠正局部血液循环、抗炎消肿、减少结缔组织破坏、改善关节的运动功能等^[17], 为拇指骨关节炎保守治疗提供了选择。

3.2 手功能训练疗效分析

CALDER 等^[18]的研究表明, 拇指 OA 患者的疼痛发作或本体感觉减退可能会对涉及物体操作的活动造成限制, 发现肌肉纤维萎缩、运动单位丧失和感觉运动问题可能是患有手 OA 的女性力量下降和操作物体时间增加的主要原因。侧捏力下降已被证明是拇指 OA 诊断的重要依据, 如侧捏动作受限, 在出现广泛的影像学证据之前已与早期拇指骨关节炎有关^[19]。有学者^[20]研究中将 HILT 作为惟一方法治疗拇指关节 OA 与对照组相比, 可在 12 周之内缓解疼痛, 但握力较对照组未见显著优势。2019 年一项前

瞻性队列研究对 173 例第 1 腕掌骨关节炎患者进行运动和支具治疗或单独支具治疗, 比较 3 个月后疼痛和手功能变化, 发现支具加运动疗法比单独的支具治疗效果更佳^[21]。基于此, 笔者在 HILT 缓解炎症的同时增加手功能训练, 进行关节松动术配合肌力训练, 以增强肌纤维收缩活性, 增强肌力, 结果发现在随访的 12 周期间, 观察组的拇指侧捏力优于对照组, 也从侧面反映手指日常生活能力的提高。

3.3 注意事项

高能激光疗法安全、无创、无痛、非侵入、操作便捷, 但操作时需关注患者的皮肤感觉, 需要持续缓慢移动(建议移动速度为 3~8 cm/s), 以防烫伤。笔者设计的手功能训练动作, 以腕掌关节局部解剖为基础, 关节松动术及力量训练时手法轻柔, 患者感觉无痛或微痛, 不会加重关节面损伤。作业治疗动作简便易学, 患者依从性好。但本研究中, 有部分患者自行训练时间过长, 引起关节局部疼痛加重, 及时进行冷敷处理和训练强度降级后可缓解, 在随访及复诊时需要加强宣教。

本研究仍有一定的局限性。首先, 只有女性被纳入研究, 虽然患有手 OA 的人群统计数据表明, 女性发病率最高, 但男性也有报道受到手 OA 疼痛的影响。其次, 在功能评估上选用的指标比较单一, 未来的研究应评估治疗前后拇指更多的功能状态。

总之,在短期和中期内,高能量激光联合针对性手功能训练对拇指骨关节炎是一种有效的保守治疗方法,可以按所用剂量和训练强度对拇指关节炎患者进行疼痛管理。然而需要更大样本的长期随机对照试验研究来验证发现。

参考文献

- [1] ARMSTRONG A L, HUNTER J B, DAVIS T R. The prevalence of degenerative arthritis of the base of the thumb in post-menopausal women[J]. *J Hand Surg Br*, 1994, 19(3): 340-341.
- [2] KROON F P B, VAN BEEST S, ERMURAT S, et al. In thumb base osteoarthritis structural damage is more strongly associated with pain than synovitis[J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2018, 26(9): 1196-1202.
- [3] MARSHALL M, VAN DER WINDT D, NICHOLLS E, et al. Radiographic thumb osteoarthritis: frequency, patterns and associations with pain and clinical assessment findings in a community-dwelling population[J]. *Rheumatology*, 2011, 50(4): 735-739.
- [4] CLAUW D J, HASSETT A L. The role of centralised pain in osteoarthritis[J]. *Clin Exp Rheumatol*, 2017, 35(5): 79-84.
- [5] VILLAFANE J H, VALDES K. Reliability of pinch strength testing in elderly subjects with unilateral thumb carpometacarpal osteoarthritis[J]. *J Phys Ther Sci*, 2014, 26(7): 993-995.
- [6] 刘尧, 方明, 陈立平, 等. 高能量激光疗法在疼痛疾病中的治疗机制和临床应用进展[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2020, 26(12): 894-897.
LIU Y, FANG M, CHEN L P, et al. Treatment mechanism and clinical application progress of high-energy laser therapy in pain diseases[J]. *Chin J Pain Med*, 2020, 26(12): 894-897. Chinese.
- [7] 王庆, 卞尧尧, 陈俊羽, 等. 手功能训练在类风湿关节炎患者中的应用进展[J]. *风湿病与关节炎*, 2017, 6(4): 57-59.
WANG Q, BIAN Y Y, CHEN J Y, et al. Application progress of hand function training in patients with rheumatoid arthritis[J]. *Rheum Arthritis*, 2017, 6(4): 57-59. Chinese.
- [8] 王关杰, 刘佳. 超短波和磁疗仪早期介入治疗桡骨远端骨折的临床对照研究[J]. *中国骨伤*, 2012, 25(7): 572-575.
WANG G J, LIU J. Clinical randomized controlled trial on ultrashort wave and magnetic therapy for the treatment of early stage distal radius fractures[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2012, 25(7): 572-575. Chinese.
- [9] 张金龙, 何成奇. 超短波对膝骨关节炎的治疗作用研究进展[J]. *四川医学*, 2009, 30(1): 4-6.
ZHANG J L, HE C Q. The study development of shortwave diathermy (SWD) for treatment in knee osteoarthritis[J]. *Sichuan Med J*, 2009, 30(1): 4-6. Chinese.
- [10] LEE J S, HOB DEN E, STELL I G, et al. Clinically important change in the visual analog scale after adequate pain control[J]. *Acad Emerg Med*, 2003, 10(10): 1128-1130.
- [11] YURTKURAN M, ALP A, KONUR S, et al. Laser acupuncture in knee osteoarthritis: a double-blind, randomized controlled study[J]. *Photomed Laser Surg*, 2007, 25(1): 14-20.
- [12] 田光磊. 拇腕掌关节骨性关节炎[J]. *实用老年医学*, 2001, 15(5): 234-237.
TIAN G L. Osteoarthritis of thumb carpometacarpal joint[J]. *Pract Geriatr*, 2001, 15(5): 234-237. Chinese.
- [13] EATON R G, GLICKEL S Z. Trapeziometacarpal osteoarthritis staging as a rationale for treatment[J]. *Hand Clin*, 1987, 3: 455-471.
- [14] YESIL H, DUNDAR U, TOKTAS H, et al. The effect of high intensity laser therapy in the management of painful calcaneal spur: a double blind, placebo-controlled study[J]. *Lasers Med Sci*, 2020, 35(4): 841-852.
- [15] KHESHIE A R, ALAYAT M S, ALI M M. High-intensity versus low-level laser therapy in the treatment of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial[J]. *Lasers Med Sci*, 2014, 29(4): 1371-1376.
- [16] THABET A A E, ELSODANY A M, BATTECHA K H, et al. High-intensity laser therapy versus pulsed electromagnetic field in the treatment of primary dysmenorrhea[J]. *J Phys Ther Sci*, 2017, 29(10): 1742-1748.
- [17] KUL'CHITSKAYA D B, KONCHUGOVA T V, LUK'YANOVA T V, et al. The substantiation for the application of high-intensity laser therapy for the treatment of the patients presenting with gonarthrosis[J]. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kul't*, 2015, 92(1): 23.
- [18] CALDER K M, GALEA V, WESSEL J, et al. Muscle activation during hand dexterity tasks in women with hand osteoarthritis and control subjects[J]. *J Hand Ther*, 2011, 24(3): 207-214.
- [19] MCQUILLAN T J, KENNEY D, CRISCO J J, et al. Weaker functional pinch strength is associated with early thumb carpometacarpal osteoarthritis[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2016, 474(2): 557-561.
- [20] CANTERO-TÉLLEZ R, VILLAFANE J H, VALDES K, et al. Effects of high-intensity laser therapy on pain sensitivity and motor performance in patients with thumb carpometacarpal joint osteoarthritis: a randomized controlled trial[J]. *Pain Med*, 2020, 21(10): 2357-2365.
- [21] WOUTERS R M, TSEHAIE J, SLIJPER H P, et al. Exercise therapy in addition to an orthosis reduces pain more than an orthosis alone in patients with thumb base osteoarthritis: a propensity score matching study[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2019, 100(6): 1050-1060.

(收稿日期: 2023-03-11 本文编辑: 连智华)