

· 论 著 ·

发散式体外冲击波治疗慢性非特异性腰痛的效果及腰椎MRI变化

李琳 钟静红 赵波波 俞晓燕 袁航迪 姜亚君

[摘要] 目的 探讨发散式体外冲击波(ESWT)治疗慢性非特异性腰痛(CNLBP)的效果及腰椎磁共振成像(MRI)变化情况。**方法** 选取单侧发病CNLBP患者110例,根据治疗方式分组,将行发散式ESWT治疗的患者设为ESWT组($n=55$),将行核心肌群稳定性训练法(CSE)的患者设为训练组($n=55$)。比较两组治疗前后的最大伸展角度(Ext)、最大弯曲角度(Fle)、疼痛数字评价量表(NRS)评分和Oswestry功能障碍指数(ODI)的差异。两组治疗前与治疗2疗程后均行腰椎MRI检查,比较两组治疗前后健侧与患侧的腰3/腰4、腰5/骶1二个节段椎旁肌的脂肪浸润率(FSF)值。**结果** 治疗后,ESWT组患者的NRS评分、ODI均明显低于训练组,Fle明显高于训练组,差异均有统计学意义(t 分别=4.83、3.60、-2.27, P 均 <0.05),两组Ext比较,差异无统计学意义($t=0.40$, $P>0.05$)。ESWT组与训练组患者治疗后患侧腰3/腰4和腰5/骶1FSF值均明显高于健侧(t 分别=2.31、4.66、10.72、14.26, P 均 <0.05),但治疗后ESWT组健侧与患侧腰3/腰4和腰5/骶1FSF值均明显低于训练组,差异均有统计学意义(t 分别=9.75、17.66、11.27、23.90, P 均 <0.05)。**结论** 发散式ESWT对CNLBP患者具有良好治疗效果,可明显减轻患者疼痛感,加快缓解腰椎功能障碍,改善多裂肌脂肪浸润情况。

[关键词] 发散式体外冲击波; 慢性非特异性腰痛; 疗效; 脂肪浸润率

Curative effect of diffused extracorporeal shock wave therapy on chronic nonspecific low back pain and changes of lumbar MRI LI Lin, ZHONG Jinghong, ZHAO Bobo, et al. Department of Anesthesia / Pain, Yuyao People's Hospital, Yuyao 315499, China.

[Abstract] **Objective** To explore the curative effect of diffused extracorporeal shock wave therapy (ESWT) on chronic nonspecific low back pain (CNLBP) and the changes of lumbar magnetic resonance imaging (MRI). **Methods** A total of 110 patients with unilateral CNLBP were divided into ESWT group who treated with diffused ESWT and training group who treated with core stabilization exercises (CSE), with 55 cases in each. The maximum extension angle (Ext), maximum bending angle (Fle), scores of numerical rating scale (NRS) and oswestry disability index (ODI) were compared between the two groups before and after treatment. All underwent lumbar MRI examination before and after 2 courses of treatment. The fat signal fraction (FSF) findings of lumbar paravertebral muscles at L₃/L₄ and L₅/S₁ segments in MRI images were obtained were compared between the two groups before and after treatment. **Results** After treatment, NRS and ODI scores in ESWT group were lower than those in training group, while Fle was higher than that in training group ($t=4.83, 3.60, -2.27, P<0.05$). There was no significant difference in Ext between the two groups ($t=0.40, P>0.05$). After treatment, FSF values of L₃/L₄ and L₅/S₁ in affected side were greater than those of healthy side in both groups ($t=2.31, 4.66, 10.72, 14.26, P<0.05$). After treatment, FSF values of L₃/L₄ and L₅/S₁ in healthy and affected sides in ESWT group were significantly lower than those in training group ($t=9.75, 17.66, 11.27, 23.90, P<0.05$). **Conclusion** Diffused ESWT

is effective in treating CNLBP, which can significantly relieve pain of patients, accelerate the remission of lumbar dysfunction and improve fat infiltration of multifidus.

[Key words] diffused extracorporeal shock wave therapy; chronic nonspecific low back pain; curative effect; fat infiltration fraction

DOI:10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2022.010.005

基金项目:2021年浙江省卫生健康科技计划项目(2021ZH039);余姚市人民医院2019年度院级课题(2019QB09)

作者单位:315499 浙江余姚,余姚市人民医院麻醉/疼痛科

慢性非特异性腰痛(chronic nonspecific low back pain, CNLBP)是以反复腰部疼痛不适为主要临床症状的找不到确切的组织病理结构改变的一类病症,临床一般根据CNLBP发病机理实施恰当的腰部核心肌群训练^[1]。发散式体外冲击波(extra-corporeal shock wave therapy, ESWT)为促进肌骨康复的一种新疗法,其可促进血液流动,抑制肌肉痉挛,激活机体自我修复能力,促进患者功能恢复^[2]。本次研究将主要探讨发散式ESWT治疗CNLBP患者的效果及腰椎磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)变化情况。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年1月至2021年12月在余姚市人民医院进行治疗的CNLBP患者110例,其中男性44例、女性66例;年龄40~76岁,平均年龄(65.86 ± 8.65)岁。纳入标准包括:①经影像学诊断为单侧CNLBP;②发病时间 ≥ 12 周;③疼痛数字评价量表(numerical rating scale, NRS)评分 > 3 分;④不存在腰椎间盘突出或脊柱侧弯;⑤入选前12周无相关物理因子治疗史,对本次研究治疗方式耐受,且不存在相关禁忌证。并剔除:①意识不清或认识障碍或患严重精神性疾病患者;②严重心、脑、肝、肾、血液系统等疾病患者;③妊娠期孕妇;④存在由特殊性病变导致的腰痛如脊柱或盆腔骨折、肿瘤或肿瘤样疾病、硬脊膜囊肿、脊膜膨出、结核或感染性疾病等造成的腰痛患者;⑤先天性脊柱畸形患者。本次研究经医院伦理委员会批准通过,监护人及患者知情并签订同意书。根据治疗方式不同分为ESWT组和训练组,各55例。ESWT组中男性23例、女性32例;年龄40~75岁,平均(65.43 ± 8.57)岁,体重指数(body mass index, BMI)为17~32 kg/m²,平均(23.48 ± 6.17)kg/m²,疼痛持续时间3~60个月,平均(13.24 ± 2.15)个月;训练组中男性21例、女性34例;年龄42~76岁,平均(66.29 ± 8.73)岁, BMI为16~33 kg/m²,平均(24.02 ± 6.34)kg/m²,疼痛持续时间4~58个月,平均(12.74 ± 2.36)个月。两组患者基线资料比较,差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。

1.2 方法 训练组患者行核心肌群稳定性训练法^[3],在专业医师指导下进行。①稳定肌群(多裂肌、腹横肌)训练:第一俯卧位,双肘弯曲支撑于凳子,脚踩地,身体离地,躯干伸直,头、肩、腰和踝部保持在同一平面,维持均匀呼吸,切记不可塌腰。初次维持10 s,逐步延长至60 s,依据耐受度每日

2~4组。第二四点跪位(双手、双膝四点)于瑜伽垫,缓慢抬起一侧下肢和对侧上肢,与躯干平行,维持10 s,左右侧交替进行,每组6~12个动作,每日1~2组;第三站立位,单腿向后抬起,同时绷紧腰腹向下探,后拉起还原。进阶动作完成前两个训练后进行,每次维持10 s,每日1~2组。②原动肌群(臀大肌、腹直肌)训练:第一站立位,双脚微分开,身体前倾,保持背部平直,双臂垂于身前,然后背部绷紧,双臂下探过膝,然后使身体恢复直立,每组6~12个动作,每日2~4组。第二站立位,双足分开宽于肩部,随后,臀部慢慢向下坐,然后缓慢立起,下蹲时吸气,起身时呼气。下蹲时,双膝不可内扣,整个过程保持背部平直,每组6~12个动作,每日2~4组;第三仰卧位,屈膝,双肘将上半身撑起,两足分开,然后两侧下肢交替屈髋的同时,上半身向腿部靠近,每组初始维持10 s,逐步延长至1 min,每日1~2组。训练以4周为1疗程,共训练2疗程。

ESWT组患者行发散式ESWT治疗。体位为俯卧位,采用瑞士EMS Swiss DolorClast Classic型体外冲击波治疗仪对所标记的腰痛点及其周围区域进行治疗,探头(15 mm)频率2.5 Hz,以能量0.01~0.16 mJ/mm²对目标区域实施单次冲击2 000次(7次/s),1次/周,4周为1疗程,共治疗2疗程。

1.3 检测指标 ①比较两组治疗前后的最大伸展角度(extended, Ext)、最大弯曲角度(flexed, Fle)、疼痛数字评价量表(numerical rating scale, NRS)评分^[4]和Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)^[5]的差异。②治疗前后对患者腰部行轴位MRI检查。采用1.52版Image J软件(美国)从MRI图像获取,并根据其阈值技术选择肌肉脂肪检测两组治疗前后健侧与患侧的腰3/腰4、腰5/骶1二个节段椎旁肌的脂肪浸润率(fat signal fraction, FSF)值。

1.4 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。组间计量资料比较采用 t 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验。设 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组治疗前后治疗效果比较见表1

由表1可见,两组患者治疗前的NRS评分、ODI、Ext和Fle比较,差异均无统计学意义(t 分别为1.06、0.28、0.02、0.07, P 均 > 0.05)。治疗后,ESWT

组患者的NRS评分、ODI均明显低于训练组, Fle <0.05), 两组Ext比较, 差异无统计学意义($t=$ 明显高于训练组(t 分别=4.83、3.60、-2.27, P 均 0.40, $P>0.05$))。

表1 两组治疗前后治疗效果比较

组别		NRS评分/分	ODI/分	Ext/%	Fle/%
ESWT组	治疗前	5.25 ± 1.16	42.84 ± 5.17	33.89 ± 9.26	15.37 ± 6.69
	治疗后	1.85 ± 0.66*	20.76 ± 2.36*	33.01 ± 10.17	18.65 ± 5.42*
训练组	治疗前	5.49 ± 1.21	43.11 ± 4.89	33.85 ± 9.28	15.46 ± 6.58
	治疗后	2.50 ± 0.75	22.42 ± 2.47	33.77 ± 9.89	16.33 ± 5.29

注: *: 与训练组治疗后比较, $P<0.05$ 。

2.2 两组治疗前后的腰椎椎旁肌多裂肌FSF值比较见表2

表2 两组治疗前后的腰椎椎旁肌多裂肌FSF值比较

组别		腰3/腰4/%		腰5/骶1/%	
		健侧	患侧	健侧	患侧
ESWT组	治疗前	22.89 ± 1.68	29.69 ± 2.07	24.36 ± 2.28	31.32 ± 2.46
	治疗后	18.45 ± 1.54 [#]	19.15 ± 1.64* [#]	17.45 ± 1.27 [#]	18.67 ± 1.47* [#]
训练组	治疗前	23.17 ± 1.89	30.38 ± 2.64	24.68 ± 2.19	31.52 ± 2.31
	治疗后	21.77 ± 2.00	26.57 ± 2.65*	21.35 ± 2.23	27.55 ± 2.33*

注: *: 与同组健侧比较, $P<0.05$; [#]: 与训练组治疗后比较, $P<0.05$ 。

由表2可见, 两组患者治疗前腰3/腰4和腰5/骶1的健侧和患侧的FSF值比较, 差异均无统计学意义(t 分别=0.82、1.53、0.75、0.44, P 均 >0.05)。治疗后, ESWT组与训练组患者患侧腰3/腰4和腰5/骶1的FSF值均明显高于健侧(t 分别=2.31、4.66、10.72、14.26, P 均 <0.05), 但治疗后ESWT组健侧与患侧腰3/腰4和腰5/骶1的FSF值均明显低于训练组, 差异均有统计学意义(t 分别=9.75、17.66、11.27、23.90, P 均 <0.05)。

3 讨论

腰痛在临床上十分常见, 大多数腰痛患者为非特异性腰痛, 易反复发作, 最终导致腰部运动功能障碍。由于腰椎为脊椎中运动功能最多, 负重最大的部分, 且腰部肌肉及关节对腰部平衡来说尤为重要, 其发病与腰椎小关节及邻近软组织间动态平衡相关, 当机体体位存在问题, 会引发腰椎邻近肌肉软组织受损或出现痉挛, 导致其失衡, 引起椎间孔水肿, 直接刺激脊神经末梢, 使腰椎出现酸、痛等症状^[6]。如不及时医治, 病情进一步发展会刺激或压迫腰和骶丛神经根, 引发其他的不良症状, 会对患者之后生活、工作造成严重影响。此外, 有研究证实, 运动疗法由于受到患者自身依从性、耐受性、治疗时间长、不适宜进行部分运动等因素的影响, 导致该方式在短期内治疗非特异性腰痛效果不理

想^[7]。ESWT为近年常用的腰痛治疗方式, 可借助冲击波的直接与间接机械冲击效应治疗疾病^[8]。

本次研究结果显示, 治疗后ESWT组NRS评分、ODI均明显低于训练组, Fle高于训练组(P 均 <0.05), 表明发散式ESWT可有效缓解患者疼痛, 促进患者腰部运动功能恢复。这与Taheri等^[9]的研究结果相似。既往研究显示, 发散式ESWT其冲击波可通过过度刺激痛觉神经感受器对其神经末梢与改变痛觉的感受器接收疼痛及相关介质的情况进行限制, 有效下调患者疼痛感^[10]。其次, 冲击波是一种不连续同时带有冲击力的物理波, 其穿透性能及于同一介质中均匀传播性能好。由于多数CNLBP患者发病原因为长期进行一些慢性积累性对腰椎构成损伤的运动或工作, 会引发肌肉静力性肌紧张, 造成渗血、瘢痕, 最终瘢痕会发展形成皮下硬结, 引发腰痛和功能障碍。冲击波则因其传播特点, 其传播过程会受到病变粘连组织限制, 在各个方向碰撞, 释放强烈能量, 并应用释放的能量将粘连软组织剥离, 使其松解, 解放受卡压的皮神经, 活化局部血液循环, 促进组织再生与修复, 加快功能恢复。Eftekharsadat等^[11]研究显示, ESWT联合其他运动训练疗法较理疗联合运动疗法缓解疼痛效果更佳, 恢复动态平衡能力更快。以上均证实发散式ESWT在CNLBP治疗具较高应用价值。

本次研究结果还显示,治疗后,ESWT组与训练组患侧腰3/腰4、腰5/骶1的FSF值明显高于健侧,但ESWT组健侧与患侧腰3/腰4、腰5/骶1的FSF值均明显低于训练组(P 均 <0.05),表明发散式ESWT可改善患者椎旁肌脂肪浸润情况。相关研究表明,FSF呈上升趋势可能是引发CNLBP的重要因素或是由CNLBP造成的结局,肌肉脂肪化与其疼痛具相关性,脂肪化程度越大可能损害脊柱生物力学和运动,使疾患加重发生退行性改变^[12]。已有研究报道,腰椎椎旁肌FSF与其功能正常与否有一定联系,腰椎功能障碍可能由渐进性肌肉形态学改变及脊柱-骨盆代偿导致。一项研究显示,低节段区肌肉纤维可产生腰椎后侧旋转与稳定肌总力的40%~49%^[13],表明多裂肌、竖脊肌在低节段脂肪浸润可能下调肌肉能力,进而导致腰椎功能障碍。部分CNLBP患者发生新腰痛后,在短时间内多裂肌出现萎缩及脂肪浸润程度加重,可经MRI图像表现,且多裂肌萎缩可能为疼痛所致,多裂肌脂肪浸润程度加重可明显下调腰椎活动度。以上研究结论均提示发散式ESWT明显下调了脂肪浸润程度,有效促进患者恢复,但关于冲击波改善脂肪浸润情况的机制尚存争议,还需进一步研究。

综上所述,发散式ESWT应用于CNLBP康复治疗效果练好,可明显下调患者疼痛感,降低脂肪浸润程度,加快腰椎运动功能恢复。但本次研究仅探究了近期治疗效果,样本量小,应扩大样本容量,延长观察时间,进行深入探讨发散式ESWT的远期疗效。

参考文献

- Areedumwong P, Butttagat V. Comparison of core stabilisation exercise and proprioceptive neuromuscular facilitation training on pain-related and neuromuscular response outcomes for chronic low back pain: A randomised controlled trial[J]. Malays J Med Sci, 2019, 26(6):77-89.
- Gönen Aydın C, Örsçelik A, Gök MC, et al. The efficacy of extracorporeal shock wave therapy for chronic coccydynia[J]. Med Princ Pract, 2020, 29(5):444-450.
- 黄俊, 江蔚, 王明俊. 冲击波联合物理疗法对非特异性下腰痛康复的临床观察[J]. 颈腰痛杂志, 2019, 40(4):508-509.
- 黎春华, 瓮长水, 蒋天裕, 等. 疼痛强度评估量表应用于老年腰痛患者的同时效度与偏好性[J]. 中国康复理论与实践, 2012, 18(8):752-754.
- 刘琦, 麦明泉, 肖灵君, 等. 中文版 Oswestry 功能障碍指数评定慢性腰痛患者的反应度研究[J]. 中国康复医学杂志, 2010, 25(7):621-624.
- Matarún-Peñarocha GA, Lara Palomo IC, Antequera Soler E, et al. Comparison of efficacy of a supervised versus non-supervised physical therapy exercise program on the pain, functionality and quality of life of patients with non-specific chronic low-back pain: A randomized controlled trial[J]. Clin Rehabil, 2020, 34(7):948-959.
- Yoo JI, Oh MK, Chun SW, et al. The effect of focused extracorporeal shock wave therapy on myofascial pain syndrome of trapezius: A systematic review and meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(7):19085.
- Walewicz K, Taradaj J, Dobrzyński M, et al. Effect of radial extracorporeal shock wave therapy on pain intensity, functional efficiency, and postural control parameters in patients with chronic low back pain: A randomized clinical trial[J]. J Clin Med, 2020, 9(2):568.
- Taheri P, Khosrawi S, Ramezani M. Extracorporeal shock wave therapy combined with oral medication and exercise for chronic low back pain: A randomized controlled trial[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2021, 102(7):1294-1299.
- Guo X, Li L, Yan Z, et al. Efficacy and safety of treating chronic nonspecific low back pain with radial extracorporeal shock wave therapy (rESWT), rESWT combined with celecoxib and eperisone (C+E) or C+E alone: A prospective, randomized trial[J]. J Orthop Surg Res, 2021, 16(1):705.
- Eftekharsadat B, Fasaie N, Gholizadeh D, et al. Comparison of efficacy of corticosteroid injection versus extracorporeal shock wave therapy on inferior trigger points in the quadratus lumborum muscle: A randomized clinical trial[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2020, 21(1):695.
- Vagaska E, Litavcova A, Srotova I, et al. Do lumbar magnetic resonance imaging changes predict neuropathic pain in patients with chronic non-specific low back pain? [J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(17):15377.
- Gabel CP, Mokhtarinia HR, Melloh M. The politics of chronic lbp: can we rely on a proxy-vote? linking multifidus intra-myocellular lipid (IMCL) fatty infiltration with arthrogenic muscle inhibition (AMI)-induced chronic nonspecific low back pain[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2021, 46(2):129-130.

(收稿日期 2022-06-09)

(本文编辑 高金莲)