

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.11.008
文章编号: 1005-8982 (2021) 11-0043-06

临床研究·论著

放散式体外冲击波治疗膝骨关节炎伴 膝关节周围韧带钙化的疗效观察*

穆莹, 姚鹏

(中国医科大学附属盛京医院, 辽宁 沈阳 110000)

摘要: **目的** 探讨放散式体外冲击波治疗膝骨关节炎伴膝关节周围韧带钙化的临床疗效。**方法** 选取2018年1月—10月就诊于中国医科大学附属盛京医院的膝骨关节炎伴膝关节周围韧带钙化患者40例,随机分为观察组和对照组,每组20例。观察组患者采取放散式体外冲击波治疗,对照组采取膝关节周围钙化点注射治疗。比较两组患者治疗前、第1次治疗后、第2次治疗后、第3次治疗后、第4次治疗后及治疗结束后4周的视觉模拟评分(VAS)、Lysholm膝关节功能评分,同时应用三维彩超评估膝关节周围韧带的钙化吸收情况,并统计治疗结束4周后的患者满意度。**结果** 不同时间点VAS评分、两组VAS评分、两组VAS评分变化趋势比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);与治疗前比较,两组患者治疗后VAS评分下降($P < 0.05$),第3次治疗后、第4次治疗后及治疗结束后4周,观察组VAS评分下降幅度较对照组大($P < 0.05$)。不同时间点Lysholm膝关节功能评分、两组Lysholm膝关节功能评分、两组Lysholm膝关节功能评分变化趋势比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);与治疗前比较,两组治疗后的Lysholm膝关节功能评分升高($P < 0.05$),且第2次治疗后,观察组Lysholm膝关节功能评分提高程度较对照组更显著($P < 0.05$)。不同时间点的膝关节周围钙化韧带最大横径、两组膝关节周围钙化韧带最大横径的变化趋势比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);治疗前,两组患者膝关节周围钙化韧带最大横径比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),第2次治疗后,观察组患者膝关节周围钙化韧带横径较治疗前缩小($P < 0.05$),对照组患者膝关节周围钙化韧带横径较治疗前差异无统计学意义($P > 0.05$)。观察组患者满意度高于对照组($P < 0.05$)。**结论** 放散式体外冲击波治疗膝骨关节炎伴膝关节周围韧带钙化具有更好的临床疗效,膝关节功能恢复更快,可促进韧带钙化灶吸收,患者满意度更高,值得推广。

关键词: 膝骨关节炎;放散式体外冲击波;韧带钙化

中图分类号: R684.3

文献标识码: A

Short-term clinical effect of rESWT in treatment of knee osteoarthritis ligament calcification*

Ying Mu, Peng Yao

(Shengjing Hospital of China Medical University, Shenyang, Liaoning 110000, China)

Abstract: Objective To compare the short-term clinical effect of radiation-type extracorporeal shock wave therapy (rESWT) and perigenic injection in the treatment of knee osteoarthritis ligament calcification. **Method** Forty cases of patients with knee osteoarthritis and ligament calcification were randomly divided into the observation group (20 cases) and the control group (20 cases). Patients in the observation group were treated with rESWT, while patients in the control group were treated with perigenicular calcification point injection therapy. The VAS (visual

收稿日期: 2020-12-13

* 基金项目: 辽宁省自然科学基金(No: 20170541032)

[通信作者] 姚鹏, E-mail: tengt@sj-hospital.org

analogue scale) scores, Lysholm knee function scores of two groups before treatment, after the first, the second, the third, the fourth treatment, and 4 weeks after treatment were analyzed. Meanwhile, three-dimensional ultrasonography was used to assess the absorption of calcification, and the patient satisfaction after 4 weeks of treatment was calculated. **Result** The VAS scores of the two groups before treatment, after the first treatment, after the second treatment, after the third treatment, after the fourth treatment and 4 weeks after treatment, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with before treatment, the VAS score of the two groups decreased after treatment ($P < 0.05$). After the third treatment, after the fourth treatment, and 4 weeks after the end of treatment, the VAS score of the observation group decreased more than that of the control group ($P < 0.05$). The Lysholm knee function scores of the two groups before treatment, after the first treatment, after the second treatment, after the third treatment, after the fourth treatment and 4 weeks after treatment were statistically significant ($P < 0.05$); Compared with before treatment, Lysholm knee function score of the two groups increased ($P < 0.05$), and after the second treatment, Lysholm knee function score of the observation group improved more significantly than that of the control group ($P < 0.05$). Before treatment, after the first treatment, after the second treatment, after the third treatment, after the fourth treatment and 4 weeks after treatment, the maximum transverse diameter of calcified ligaments around the knee joint of the two groups was significantly different ($P < 0.05$); Before treatment, there was no significant difference in the maximum transverse diameter of calcified ligaments around the knee between the two groups ($P > 0.05$). After the second treatment, the transverse diameter of calcified ligaments around the knee in the observation group decreased compared with that before treatment ($P < 0.05$), and there was no significant difference in the transverse diameter of calcified ligaments around the knee in the control group ($P > 0.05$). The satisfaction of the observation group was higher than that of the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** rESWT has more obvious and faster clinical efficacy in the treatment of knee osteoarthritis with ligament calcification, promoting the absorption of ligament calcification, with high assessment, which is worthy of promotion.

Keywords: osteoarthritis, knee; radiation-type extracorporeal shock wave therapy; ligament calcification

膝骨关节炎是一种退行性骨关节疾病,其发病率随年龄增加逐渐升高^[1],严重影响患者生活质量。膝骨关节炎可引起滑膜、关节腔发生慢性炎症^[2]。膝关节液中含有钙、铜、锌、镁等微量元素,代谢失衡或长期慢性炎症造成钙盐沉积,累及膝关节周围韧带,造成不同程度的韧带钙化及膝关节周围疼痛并且影响膝关节功能,严重时甚至造成膝关节活动受限、韧带断裂。膝骨关节炎伴膝关节周围韧带钙化通常采用保守治疗,包括药物治疗、物理治疗、针灸等,均能有效地减轻膝关节疼痛^[3],但对韧带钙化吸收无明显疗效。随着放散式体外冲击波治疗(radiation-type extracorporeal shock wave therapy, rESWT)广泛用于肌肉及骨骼疾病治疗以来,有研究证实^[4-5]rESWT可有效改善肩关节肌腱钙化,缩小钙化灶面积,而其对膝关节周围韧带钙化吸收的疗效却甚少报道。本文旨在评估rESWT对膝骨关节炎伴膝关节周围韧带钙化的临床疗效,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2018年1月—10月就诊于中国医科大学

附属盛京医院的膝骨关节炎伴膝关节周围韧带钙化患者40例,随机分为观察组和对照组,每组各20例。本研究经医院医学伦理委员会批准,所有患者治疗前签署知情同意书。

1.1.1 纳入标准 符合《骨关节炎诊治指南》膝骨关节炎诊断标准^[6]: ①1个月大部分时间存在膝关节疼痛; ②X射线摄片示关节边缘骨赘;关节软骨下硬化,关节间隙变窄;③骨关节炎性滑液(透明、黏性,白细胞计数 $< 2 \times 10^6/L$);④年龄 ≥ 40 岁; ⑤晨僵 ≤ 30 min; ⑥关节活动时响。符合①+②,或①+③+⑤+⑥,或①+④+⑤+⑥者,可诊断膝骨关节炎,同时X射线摄片或CT检查提示膝关节周围韧带钙化,钙化灶最大横径 < 2 cm(见图1)。

1.1.2 排除标准 ①过去2个月内有膝关节治疗者; ②局部骨折、结核或肿瘤患者; ③合并严重的心脑血管、肝肾损伤、血液系统疾病者;④严重认知障碍及精神疾病者; ⑤拒绝行rESWT或膝关节周围注射治疗者。

1.2 治疗方法

治疗前根据X射线或CT扫描标记韧带钙化位置及大概范围,并标记膝关节周围痛点位置。

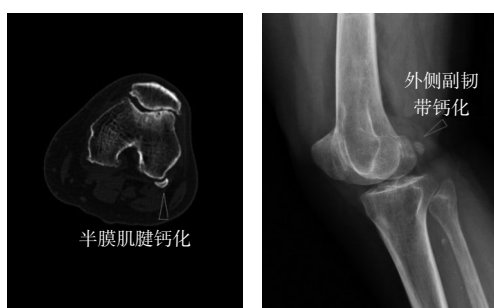


图 1 膝关节周围韧带钙化

1.2.1 观察组 采用 rESWT, 参照《骨肌疾病体外冲击波疗法中国专家共识(第 2 版)》^[6], 将冲击频率设置为 15 ~ 18 Hz, 能流密度为 0.12 ~ 0.25 mJ/mm², 压力场为 1.2 ~ 3.0 bar (1 MPa=10 bar)。根据患者耐受程度, 逐渐调整频率及压力场, 每次予 3 000 ~ 5 000 次冲击, 每周治疗 1 次, 4 周为一疗程。冲击波治疗仪为 Storz Medical Masterpuls MP100, 购自治圩国际商贸(北京)有限公司。

1.2.2 对照组 采用膝关节周围韧带钙化位置及痛点注射治疗, 治疗药物选择盐酸利多卡因注射液 (0.1 g/5 ml, 山东华鲁制药有限公司, 国药准字 H37022147)、复方倍他米松注射液 (5 mg/ml, 上海先灵葆雅制药有限公司, 国药准字 J20140160) 及生理盐水 1 ml 混合的复方消炎镇痛液, 每治疗点扇

形注射 2 ml 复方消炎镇痛液, 每周治疗 1 次, 4 周为 1 疗程。

1.3 观察指标

比较两组治疗前、第 1 次治疗后、第 2 次治疗后、第 3 次治疗后、第 4 次治疗后及治疗结束后 4 周的视觉模拟评分法 (VAS) 和 Lysholm 膝关节功能评分 (包括疼痛、关节稳定性、绞锁感、肿胀度、跛行、爬楼、下蹲、应用支撑物 8 个方面), 采用三维彩超记录每次治疗后钙化韧带的最大横径, 进行两组钙化吸收程度的比较。并于治疗结束后 4 周进行患者满意度调查。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 21.0 统计软件。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较采用 *t* 检验或重复测量设计的方差分析; 计数资料以构成比 (%) 表示, 用 χ^2 检验; 等级资料以等级表示, 用秩和检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较

两组患者的年龄、性别、体重指数 (BMI)、患侧、病程比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组一般资料的比较

组别	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	男/女/例	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	患侧(左/右/双)/例	病程/(月, $\bar{x} \pm s$)
观察组	59.15 ± 4.29	7/13	25.51 ± 1.40	3/2/15	4.47 ± 1.10
对照组	58.40 ± 2.39	6/14	25.66 ± 1.66	4/2/14	4.32 ± 1.04
<i>t</i> / χ^2 值	0.682	0.330	0.315	0.400	0.441
<i>P</i> 值	0.499	0.744	0.754	0.692	0.661

2.2 两组疼痛强度比较

两组患者治疗前、第 1 次治疗后、第 2 次治疗后、第 3 次治疗后、第 4 次治疗后及治疗后 4 周的 VAS 评分比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点 VAS 评分有差异 ($F = 19.220, P = 0.000$); ②两组 VAS 评分有差异 ($F = 11.909, P = 0.000$); ③两组 VAS 评分变化趋势有差异 ($F = 34.000, P = 0.000$)。与治疗前比较, 治疗后两组患者 VAS 评分下降 ($P < 0.05$), 第 3 次治疗后、第 4 次治疗后及治疗结束后 4 周, 观察组 VAS 评分下降幅度较对照组大 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 两组 Lysholm 膝关节功能评分比较

两组患者不同时间点的 Lysholm 膝关节功能评分比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果显示: ①不同时间点的 Lysholm 膝关节功能评分有差异 ($F = 103.858, P = 0.000$); ②两组 Lysholm 膝关节功能评分有差异 ($F = 34.000, P = 0.000$); ③两组 Lysholm 膝关节功能评分变化趋势有差异 ($F = 36.777, P = 0.000$)。与治疗前比较, 两组治疗后的 Lysholm 膝关节功能评分均有提高 ($P < 0.05$), 且第 2 次治疗后, 观察组 Lysholm 膝关节功能评分提高幅度较对照组更显著 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 2 两组 VAS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	治疗前	第 1 次治疗后	第 2 次治疗后	第 3 次治疗后	第 4 次治疗后	治疗结束后 4 周
观察组	4.95 ± 1.09	3.20 ± 0.83 ^①	2.45 ± 0.60 ^①	1.50 ± 0.51 ^{①②}	1.20 ± 0.41 ^{①②}	0.35 ± 0.48 ^{①②}
对照组	4.85 ± 1.22	3.30 ± 0.73 ^①	2.65 ± 0.48 ^①	2.50 ± 0.51 ^①	2.35 ± 0.48 ^①	1.80 ± 0.52 ^①

注：①与治疗前比较, $P < 0.05$; ②与对照组比较, $P < 0.05$ 。

表 3 两组 Lysholm 膝关节功能评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	治疗前	第 1 次治疗后	第 2 次治疗后	第 3 次治疗后	第 4 次治疗后	治疗结束后 4 周
观察组	16.65 ± 2.51	19.85 ± 2.25 ^①	25.8 ± 2.04 ^{①②}	27.7 ± 2.43 ^{①②}	34.15 ± 2.68 ^{①②}	35.5 ± 2.86 ^{①②}
对照组	16.15 ± 2.25	19.8 ± 1.96 ^①	21.4 ± 1.93 ^①	20.5 ± 1.53 ^①	29.4 ± 3.45 ^①	32.75 ± 2.86 ^①

注：①与治疗前比较, $P < 0.05$; ②与对照组比较, $P < 0.05$ 。

2.4 两组膝关节周围韧带钙化吸收情况比较

两组膝关节周围钙化韧带最大横径比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果显示: ①不同时间点钙化韧带最大横径有差异 ($F = 97.172, P = 0.000$); ②两组钙化韧带最大横径有差异 ($F = 55.347, P = 0.000$); ③两组钙化韧带变化趋势有差异 ($F = 139.569, P = 0.000$)。治疗前, 两组患者膝关节周围钙化韧带最大横径比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 第 2 次治疗后, 观察组患者膝关节周围钙化韧带横

径较治疗前缩小 ($P < 0.05$), 对照组患者膝关节周围钙化韧带横径较治疗前差异无统计学意义 ($P > 0.05$) (见表 4)。经过第 2 次 rESWT 后, 观察组患者膝关节钙化韧带被逐渐吸收, 对照组患者未见此作用 (见图 2、3)。

2.5 两组患者满意度比较

治疗结束后 4 周对患者进行满意度调查, 观察组患者满意度优于对照组 ($Z = 14.375, P = 0.001$)。见表 5。

表 4 两组钙化灶最大横径比较 (cm, $\bar{x} \pm s$)

组别	治疗前	第 1 次治疗后	第 2 次治疗后	第 3 次治疗后	第 4 次治疗后	治疗后 4 周
观察组	1.49 ± 0.26	1.37 ± 0.26	1.12 ± 0.21 ^{①②}	0.88 ± 0.18 ^{①②}	0.59 ± 0.14 ^{①②}	0.53 ± 0.11 ^{①②}
对照组	1.50 ± 0.28	1.47 ± 0.28	1.43 ± 0.27	1.39 ± 0.27	1.38 ± 0.28	1.37 ± 0.28

注：①与治疗前比较, $P < 0.05$; ②与对照组比较, $P < 0.05$ 。

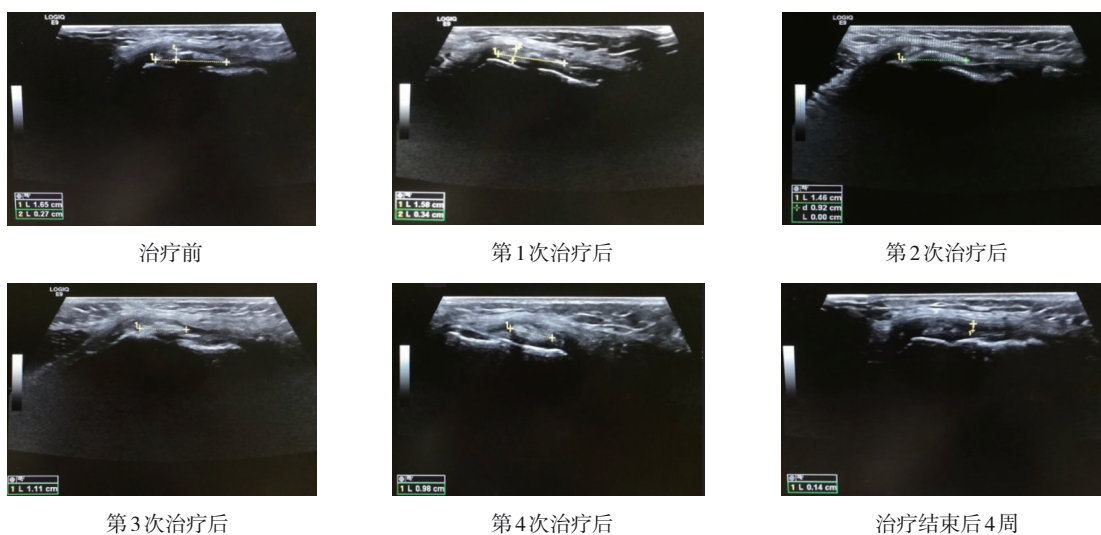


图 2 观察组患者韧带钙化最大横径三维彩超图

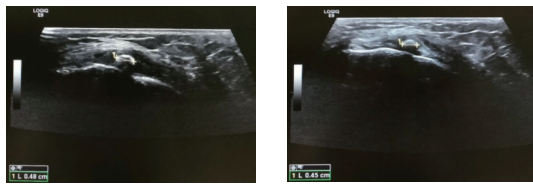


图3 对照组患者韧带钙化最大横径三维彩超图

表5 两组患者满意度比较 例

组别	优	可	差
观察组	16	4	0
对照组	10	7	3

3 讨论

膝骨关节炎作为最常见的累及膝关节的炎症疾病,发病率越来越高^[9]。早期的一项临床流行病学调查结果显示,29.25%的70岁以上老年女性和24.71%的70岁以上老年男性均患有膝骨关节炎^[10-12]。膝骨关节炎患者有不同程度的疼痛、膝关节僵硬、绞索感、关节活动受限。钙化性肌腱炎通常是由于关节肌肉周围附着的羟基磷灰石沉积,导致肌腱韧带钙化,引起疼痛及功能异常^[13],病情较重时甚至出现钙化韧带断裂,严重影响患者的生活。膝骨关节炎的治疗一直是一个难题,疾病早中期时口服药物、理疗、注射治疗等保守治疗虽然一定程度上减轻患者疼痛症状,但对疾病进展却没有明确的延缓作用^[3],对膝周韧带钙化吸收情况无影响,随着疾病进展,后期钙化加重、膝关节功能进一步受损,患者只能选择手术治疗^[14]。因此,临床急需一种可以延缓膝骨关节炎进展的治疗方法。

早在20世纪90年代,LEOW等^[15]应用体外冲击波治疗钙化性肌腱炎,大多数患者均可获得较好的临床疗效,很大程度恢复功能,疗效优于持续3个月的保守治疗。由于该方法无创、安全、有效,已在骨肌疾病领域获得较多应用。冲击波是一种通过振动、高速运动等导致介质快速或极度压缩而聚集产生能量的具有力学特性的声波,可引起介质的压强、温度、密度等物理性质发生跳跃式改变。体外冲击波的物理特性包括:①机械效应,即当冲击波进入人体后,在不同组织的界面处所产生的加压和撤压后牵张效应;②空化效应,即存在于组织间液体中的微气核空化泡在冲击波作用下发生振动,当

冲击波强度超过一定值时,发生的生长和崩溃所产生的效应;③热效应,即冲击波在生物体内传播过程中,其振动能量不断被组织吸收所产生的效应;④阻滞伤害性感受器,高强度的冲击波可以对神经末梢组织产生强刺激,抑制疼痛信息的传递,达到缓解疼痛的目的;⑤代谢效应,冲击波可以改变局部组织细胞膜的通透性,促进炎症代谢产物的清除和吸收,促进一些抑制疼痛的化学介质释放,缓解疼痛^[16-21]。潘昭勋等^[5]在临床中将分散式冲击波应用于钙化性冈上肌肌腱炎治疗中,通过冲击波机械效应直接作用于钙化位置,破坏钙化灶,空化效应及代谢效应促进钙化物质吸收,热效应改善韧带局部血液循环,通过冲击波局部治疗可有效促进肌腱钙化灶吸收、改善疼痛症状、提高患者生活质量。LOUWERENS^[22]等关于高频率体外冲击波治疗、针刺治疗及关节镜手术治疗慢性钙化性肌腱炎对比的一项回顾性分析中指出,高频率体外冲击波治疗可以有效缓解慢性钙化性肌腱炎的疼痛症状,并且可以促进钙化吸收,远期疗效较好。

本研究比较了rESWT及注射类固醇类药物治疗膝骨关节炎伴膝关节周围韧带钙化的临床疗效。rESWT作为一种非侵入性无创的治疗方法,可以有效地降低膝骨关节炎伴膝关节周围韧带钙化患者的疼痛程度。本研究结果发现,第3次治疗后,rESWT降低患者疼痛的程度明显高于注射治疗,该治疗方法可更快速地控制疼痛;rESWT可以更快速地改善患者膝关节功能,提高患者生活质量;rESWT在改善膝关节功能的同时可以有效地促进韧带钙化灶吸收,恢复韧带功能,恢复膝关节活动,并且显著提高患者满意度。

本研究尚存在一些缺陷:①参与研究患者数量较少;②治疗未采用盲法,可能存在偏倚;③随访时间较短,后续将延长随访时间,观察治疗的长期有效性;④患者的膝关节功能得到改善到底是rESWT对关节本身的作用还是韧带钙化好转后的结果尚需进一步研究。

综上所述,针对膝骨关节炎伴膝关节周围韧带钙化患者应用rESWT,能有效且迅速地控制疼痛症状,恢复膝关节功能,促进钙化灶吸收,同时可大幅度提高患者对治疗的满意度,值得临床推广。

参考文献:

- [1] BIJLSMA J W, BERENBAUM F, LAFEBER F P. Osteoarthritis: an update with relevance for clinical practice[J]. *Lancet*, 2011, 377(9783): 2115-2116.
- [2] MICHAEL J W, SCHLUTER-BRUST K U, EYSEL P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee [J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2010, 107(9): 152-162.
- [3] 刘志成,宋健,张其亮. 体外冲击波与膝关节腔内注射透明质酸钠治疗膝骨关节炎的比较[J]. *中国组织工程研究*, 2019, 23(15): 2297-2302.
- [4] BANNURU R R, FLAVIN N E, VAYSBRON E, et al. High energy extracorporeal shock -wave therapy for treating chronic calcific tendinitis of the shoulder: a systematic review[J]. *Ann Intern Med*, 2014, 160(8): 542-549.
- [5] 潘昭勋,张洪鑫,孙超,等. 分散式体外冲击波治疗钙化性冈上肌肌腱炎的临床疗效[J]. *中国运动医学杂志*, 2016, 35(3): 282-285.
- [6] 姚东文,卓锦钊,马赛,等. 体外冲击波联合臭氧关节腔注射治疗膝骨关节炎的临床观察[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2015, 21(8): 638-640.
- [7] 高万露,汪小海. 视觉模拟疼痛评分研究的进展[J]. *医学研究杂志*, 2013, 42(12): 144-146.
- [8] 付焘,于长禾,张洋,等. 膝骨关节炎临床研究中结局评价指标的应用现状[J]. *中国医药导报*, 2018, 15(29): 21-28.
- [9] LIU S C, QIAO X F, TANG Q X, et al. Therapeutic efficacy of extracorporeal shock wave combined with hyaluronic acid on knee osteoarthritis[J]. *Medicine*, 2019, 9(8): 1-4.
- [10] LIU Y, ZHANG H F, LIANG N X, et al. Prevalence and associated factors of knee osteoarthritis in a rural Chinese adult population: an epidemiological survey[J]. *BMC Public Health*, 2015, 16: 94.
- [11] TANG X, WANG S F, ZHAN S Y, et al. The prevalence of symptomatic knee osteoarthritis in China: results from the China health and retirement longitudinal study[J]. *Arthritis Rheumatol*, 2016, 68: 648-653.
- [12] HEIDARI B. Knee osteoarthritis prevalence, risk factors, pathogenesis and features: part I[J]. *Caspian J Intern Med*, 2011, 2: 205-212.
- [13] SHENOY P M, KIM D H, WANG K H, et al. Calcific tendinitis of popliteus tendon: arthroscopic excision and biopsy[J]. *Orthopedics*, 2009, 32(2): 127.
- [14] SONG K P, DONG J T, ZHANG Y X, et al. Arthroscopic management of calcific tendonitis of the medial collateral ligament[J]. *The Knee*, 2013, 20(1): 63-65.
- [15] LOEW M, JURGOWSKI W, MAU H C, et al. Treatment of calcifying tendinitis of rotator cuff by extracorporeal shock waves: a preliminary report[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 1995, 4: 101-106.
- [16] 中国研究型医院学会冲击波医学专业委员会, 国际冲击波医学学会中国部. 骨肌疾病体外冲击波疗法中国专家共识(第2版)[J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2017, 9(2): 25-33.
- [17] 邢更彦. 冲击波医学的过去、现在和未来[J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2014, 6(6): 1-2.
- [18] AL-ABBAD H, SIMON J V. The effectiveness of extracorporeal shock wave therapy on chronic achilles tendinopathy: a systematic review[J]. *Foot Ankle Int*, 2013, 34(1): 33-41.
- [19] REZNIK J E, GORDON S J, BARKER R N, et al. Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) as a treatment for recurrent Neurogenic Heterotopic Ossification (NHO)[J]. *Brain Inj*, 2013, 27(2): 242-247.
- [20] LEE S S, KANG S, PARK N K, et al. Effectiveness of initial extracorporeal shock wave therapy on the newly diagnosed lateral or medial epicondylitis[J]. *Ann Rehabil Med*, 2012, 36(5): 681-687.
- [21] JEON J H, JUNG Y J, LEE J Y, et al. The effect of extracorporeal shock wave therapy on myofascial pain syndrome[J]. *Ann Rehabil Med*, 2012, 36(5): 665-674.
- [22] LOUWERENS J K, VELTMAN E S, van NOORT A, et al. The effectiveness of high-energy extracorporeal shockwave therapy versus ultrasound -guided needling versus arthroscopic surgery in the management of chronic calcific rotator cuff tendinopathy: a systematic review[J]. *Arthroscopy*, 2016, 32(1): 165-175.

(张蕾 编辑)

本文引用格式: 穆莹,姚鹏. 分散式体外冲击波治疗膝骨关节炎伴膝关节周围韧带钙化的疗效观察[J]. *中国现代医学杂志*, 2021, 31(11): 43-48.

Cite this article as: MU Y, YAO P. Short-term clinical effect of rESWT in treatment of knee osteoarthritis ligament calcification[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2021, 31(11): 43-48.