

# 体外冲击波多探头联合应用治疗肩关节周围炎的临床研究

吴国林<sup>1</sup>, 陈红卫<sup>1</sup>, 黄洪斌<sup>1</sup>, 陈超丽<sup>1</sup>, 林忠凯<sup>1</sup>, 任安龙<sup>1</sup>, 何元诚<sup>2</sup>, 黄民锋<sup>2</sup>

(1. 义乌市中心医院, 浙江 义乌 322000;

2. 广西中医药大学附属瑞康医院, 广西 南宁 530011)

**摘要 目的:**探讨体外冲击波多探头联合应用治疗肩关节周围炎的临床疗效。**方法:**将 60 例符合要求的肩关节周围炎患者随机分为 2 组, 每组 30 例。常规冲击波组应用普通探头(R15)行体外冲击波治疗, 多探头冲击波组在普通探头(R15)治疗基础上, 联合应用另外 2 种型号的探头(A6 和 DI15)进行治疗。2 组均每隔 6 d 治疗 1 次, 共治疗 5 次。分别于治疗前和治疗结束后测定患者的肩关节活动度、Constant-Murley 肩关节评分及日本骨科学会(Japanese Orthopedic Association, JOA)肩关节疾患治疗评分。**结果:**①肩关节活动度。治疗前 2 组患者的肩关节前屈、外展、内旋及外旋活动度比较, 组间差异均无统计学意义( $74.03^{\circ} \pm 16.57^{\circ}$ ,  $73.87^{\circ} \pm 16.73^{\circ}$ ,  $t=0.039$ ,  $P=0.969$ ;  $68.80^{\circ} \pm 16.23^{\circ}$ ,  $68.50^{\circ} \pm 16.52^{\circ}$ ,  $t=0.071$ ,  $P=0.944$ ;  $49.07^{\circ} \pm 5.99^{\circ}$ ,  $49.03^{\circ} \pm 6.13^{\circ}$ ,  $t=0.210$ ,  $P=0.983$ ;  $34.83^{\circ} \pm 2.90^{\circ}$ ,  $34.73^{\circ} \pm 2.88^{\circ}$ ,  $t=0.134$ ,  $P=0.894$ ); 治疗结束后 2 组患者的前屈、外展、内旋及外旋活动度均较治疗前增大(前屈:  $t=-70.026$ ,  $P=0.000$ ;  $t=-56.174$ ,  $P=0.000$ ; 外展:  $t=-28.108$ ,  $P=0.000$ ;  $t=-54.735$ ,  $P=0.000$ ; 内旋:  $t=-34.561$ ,  $P=0.000$ ;  $t=-36.690$ ,  $P=0.000$ ; 外旋:  $t=-21.341$ ,  $P=0.000$ ;  $t=-21.548$ ,  $P=0.000$ ), 多探头冲击波组的前屈、外展、内旋及外旋活动度均大于常规冲击波组( $127.87^{\circ} \pm 18.28^{\circ}$ ,  $138.43^{\circ} \pm 16.92^{\circ}$ ,  $t=2.465$ ,  $P=0.017$ ;  $90.93^{\circ} \pm 14.21^{\circ}$ ,  $101.83^{\circ} \pm 15.38^{\circ}$ ,  $t=2.852$ ,  $P=0.006$ ;  $68.93^{\circ} \pm 4.08^{\circ}$ ,  $72.10^{\circ} \pm 3.21^{\circ}$ ,  $t=3.343$ ,  $P=0.001$ ;  $49.37^{\circ} \pm 6.37^{\circ}$ ,  $61.73^{\circ} \pm 9.53^{\circ}$ ,  $t=5.909$ ,  $P=0.000$ )。②Constant-Murley 肩关节评分。治疗前 2 组患者的 Constant-Murley 肩关节评分比较, 差异无统计学意义[( $45.80 \pm 10.11$ )分, ( $44.93 \pm 10.09$ )分,  $t=2.012$ ,  $P=0.054$ ]; 治疗结束后 2 组患者的评分均较治疗前增大( $t=-40.360$ ,  $P=0.000$ ;  $t=-52.535$ ,  $P=0.000$ ), 多探头冲击波组的评分大于常规冲击波组[( $70.33 \pm 9.59$ )分, ( $77.10 \pm 10.41$ )分,  $t=-13.179$ ,  $P=0.000$ ]。③JOA 肩关节疾患治疗评分。治疗前 2 组患者的 JOA 肩关节疾患治疗评分比较, 差异无统计学意义[( $54.17 \pm 12.98$ )分, ( $54.10 \pm 12.93$ )分,  $t=0.348$ ,  $P=0.730$ ]; 治疗结束后 2 组患者的评分均较治疗前增大( $t=-34.281$ ,  $P=0.000$ ;  $t=-36.761$ ,  $P=0.000$ ), 多探头冲击波组的评分大于常规冲击波组[( $79.40 \pm 10.29$ )分, ( $85.00 \pm 10.97$ )分,  $t=-8.330$ ,  $P=0.000$ ]。**结论:**体外冲击波多探头联合应用治疗肩关节周围炎, 可有效增加患者的肩关节活动度, 改善肩关节功能, 其效果优于常规体外冲击波治疗。

**关键词** 肩凝症; 体外冲击波疗法; 临床试验

## A clinical study of multi-probe extracorporeal shock wave therapy for treatment of periarthritis of shoulder

WU Guolin<sup>1</sup>, CHEN Hongwei<sup>1</sup>, HUANG Hongbin<sup>1</sup>, CHEN Chaoli<sup>1</sup>, LIN Zhongkai<sup>1</sup>, REN Anlong<sup>1</sup>, HE Yuancheng<sup>2</sup>, HUANG Minfeng<sup>2</sup>

1. Yiwu Central Hospital, Yiwu 322000, Zhejiang, China

2. Ruikang Hospital Affiliated to Guangxi University of Traditional Chinese Medicine, Nanning 530011, Guangxi, China

**ABSTRACT Objective:** To explore the clinical curative effects of multi-probe extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for treatment of periarthritis of shoulder. **Methods:** Sixty patients with periarthritis of shoulder were enrolled in the study and were randomly divided into conventional ESWT group and multi-probe ESWT group, 30 cases in each group. All patients in the 2 groups were treated with conventional probe (R15) ESWT, moreover, the patients in multi-probe ESWT group were treated with another two probes (A6 and DI15) ESWT. The ESWT was performed on patients for consecutive 5 times with a 6-day rest-insertion between times. The shoulder range of motion (ROM), Constant-Murley shoulder scores and Japanese Orthopedic Association (JOA) shoulder disease treatment scores were measured and compared between the 2 groups before the treatment and after the end of the treatment respectively. **Results:** There was no statistical difference in shoulder ROM including anteflexion, abduction, inward rotation and outward rotation between the 2 groups before the treatment ( $74.03^{\circ} \pm 16.57^{\circ}$  vs  $73.87^{\circ} \pm 16.73^{\circ}$  degrees,  $t=0.039$ ,  $P=0.969$ ;  $68.80^{\circ} \pm 16.23^{\circ}$  vs  $68.50^{\circ} \pm 16.52^{\circ}$  degrees,  $t=0.071$ ,  $P=0.944$ ;

基金项目: 浙江省医学会临床科研基金项目 (2016ZYC-A100); 义乌市公益性科技计划项目 (2016-S-16)

通讯作者: 黄洪斌 E-mail: 644281630@qq.com

49.07  $\pm$  5.99 vs 49.03  $\pm$  6.13 degrees,  $t = 0.210$ ,  $P = 0.983$ ; 34.83  $\pm$  2.90 vs 34.73  $\pm$  2.88 degrees,  $t = 0.134$ ,  $P = 0.894$ ). The shoulder ROM, including anteflexion, abduction, inward rotation and outward rotation, increased after the end of the treatment compared to pretreatment in the 2 groups (anteflexion:  $t = -70.026$ ,  $P = 0.000$ ;  $t = -56.174$ ,  $P = 0.000$ ; abduction:  $t = -28.108$ ,  $P = 0.000$ ;  $t = -54.735$ ,  $P = 0.000$ ; inward rotation:  $t = -34.561$ ,  $P = 0.000$ ;  $t = -36.690$ ,  $P = 0.000$ ; outward rotation:  $t = -21.341$ ,  $P = 0.000$ ;  $t = -21.548$ ,  $P = 0.000$ ), and were greater in multi-probe ESWT group compared to conventional ESWT group (127.87  $\pm$  18.28 vs 138.43  $\pm$  16.92 degrees,  $t = 2.465$ ,  $P = 0.017$ ; 90.93  $\pm$  14.21 vs 101.83  $\pm$  15.38 degrees,  $t = 2.852$ ,  $P = 0.006$ ; 68.93  $\pm$  4.08 vs 72.10  $\pm$  3.21 degrees,  $t = 3.343$ ,  $P = 0.001$ ; 49.37  $\pm$  6.37 vs 61.73  $\pm$  9.53 degrees,  $t = 5.909$ ,  $P = 0.000$ ). There was no statistical difference in Constant-Murley shoulder scores between the 2 groups before the treatment (45.80  $\pm$  10.11 vs 44.93  $\pm$  10.09 points,  $t = 2.012$ ,  $P = 0.054$ ). The Constant-Murley shoulder scores increased after the end of the treatment compared to pretreatment in the 2 groups ( $t = -40.360$ ,  $P = 0.000$ ;  $t = -52.535$ ,  $P = 0.000$ ), and were higher in multi-probe ESWT group compared to conventional ESWT group (70.33  $\pm$  9.59 vs 77.10  $\pm$  10.41 points,  $t = -13.179$ ,  $P = 0.000$ ). There was no statistical difference in JOA shoulder disease treatment scores between the 2 groups before the treatment (54.17  $\pm$  12.98 vs 54.10  $\pm$  12.93 points,  $t = 0.348$ ,  $P = 0.730$ ). The JOA shoulder disease treatment scores increased after the end of the treatment compared to pretreatment in the 2 groups ( $t = -34.281$ ,  $P = 0.000$ ;  $t = -36.761$ ,  $P = 0.000$ ), and were higher in multi-probe ESWT group compared to conventional ESWT group (79.40  $\pm$  10.29 vs 85.00  $\pm$  10.97 points,  $t = -8.330$ ,  $P = 0.000$ ). **Conclusion:** The multi-probe ESWT can effectively increase the shoulder ROM and improve the shoulder function in treatment of periarthritis of shoulder, and its curative effects are better than that of conventional ESWT.

**Keywords** frozen shoulder; extracorporeal shock wave therapy; clinical trial

肩关节周围炎以关节疼痛、活动受限、肌肉萎缩为特点,常规的局部封闭、口服止痛药物、康复理疗等治疗均有效<sup>[1-5]</sup>,但存在起效缓慢或疗效持续时间短及遗留关节活动度丢失等问题。体外冲击波疗法已广泛应用于肌腱、韧带相关疾病的治疗中<sup>[6-8]</sup>。临床采用体外冲击波疗法治疗肩关节周围炎时,多选用直径 15 mm 的标准金属探头 R15。受探头治疗深度和能流密度的限制,采用 R15 的常规体外冲击波治疗肩关节周围炎,改善患者关节功能丢失的效果略显不足。我们在临床中发现,采用体外冲击波疗法治疗肌腱、韧带相关疾病时,不同探头作用于治疗部位所产生的生物学效应也有所不同。为此我们尝试采用体外冲击波多探头联合应用治疗肩关节周围炎,并与常规冲击波治疗进行了比较,现总结报告如下。

## 1 临床资料

**1.1 一般资料** 选择 2016 年 10 月至 2019 年 9 月在义乌市中心医院医共体门诊治疗的肩关节周围炎患者为研究对象。试验方案经医院医学伦理委员会审查通过。

**1.2 诊断标准** 采用《康复医学》中肩关节周围炎的诊断标准<sup>[9]</sup>。

**1.3 纳入标准** ①符合上述诊断标准;②年龄 40 ~ 65 岁;③同意参与本研究,签署知情同意书。

**1.4 排除标准** ①合并其他引起患肩疼痛的疾病者;②近 1 个月内针对肩关节周围炎进行过相关治疗

者;③合并心脑血管或肾脏等严重疾患者;④合并凝血障碍性疾病或近 4 周内应用过抗凝药物者;⑤已植入心脏起搏器者;⑥合并严重精神疾病,不能配合治疗或疗效评价者。

## 2 方法

**2.1 分组方法** 采用随机数字表将符合要求的患者随机分为常规冲击波组和多探头冲击波组。

### 2.2 治疗方法

**2.2.1 常规冲击波组** 采用 MASTERPULS MP50 冲击波治疗仪行常规冲击波治疗。根据患肩正位 X 线片及患者自身体表特征,利用生物反馈法在治疗前及治疗中确定治疗靶点和治疗区域。在治疗区域内涂抹足量耦合剂,先用 R15 沿肌纤维走行方向往返进行治疗,再将治疗靶点集中到疼痛最为敏感的扳机点。冲击波治疗压力 1.6 ~ 2.5 bar (1 bar = 100 kPa),频率 10 ~ 12 Hz,每个点冲击次数为 2500 ~ 4500 次。每隔 6 d 治疗 1 次,共治疗 5 次。

**2.2.2 多探头冲击波组** 在常规 R15 针对疼痛靶点治疗基础上,联合应用直径 6 mm 的针刺探头 A6 和直径 15 mm 的深部黄金探头 DI15 共同治疗。治疗部位根据患肩前屈、外展、内旋、外旋实际活动情况及影像学检查、肌肉痉挛萎缩程度确定。选择肱骨结节间沟、肩峰下滑囊、肩胛骨喙突、喙肱韧带、肩袖间隙、肩袖间隙喙突下脂肪三角、孟下结节、肱骨大结节及冈上肌、冈下肌、小圆肌附着点和肌腱移行等区域进行

治疗。

DI15 主要作用于深部肌肉内肌硬结及关节活动后受限明显区域,如孟下结节、肱骨大结节中面和肱骨大结节下面。冲击波治疗压力 0.8 ~ 1.2 bar,从低到高逐渐增大,频率 8 ~ 10 Hz,每个点冲击次数为 1200 ~ 2400 次。A6 主要用于位置固定、范围局限、周围有重要神经血管的靶点。冲击波治疗压力 0.6 ~ 1.0 bar,频率 6 ~ 8 Hz,每个点冲击次数为 200 ~ 300 次;手柄力量以轻、中、重渐进式进行,让患者治疗处产生针刺感或酸胀感即可,避免患者产生疼痛和恐惧心理。每隔 6 d 治疗 1 次,共治疗 5 次。

**2.3 疗效评价方法** 分别于治疗前和治疗结束后测定患者的肩关节活动度<sup>[10]72</sup>、Constant - Murley 肩关节评分<sup>[10]376</sup>及日本骨科学会(Japanese Orthopedic Association, JOA)肩关节疾患治疗评分<sup>[10]109</sup>。

**2.4 数据统计方法** 采用 SPSS16.0 软件进行数据统计分析。2 组患者性别的比较采用  $\chi^2$  检验,年龄、病程、肩关节活动度、Constant - Murley 肩关节评分、

JOA 肩关节疾患治疗评分的组间比较均采用独立样本  $t$  检验,各组治疗前后肩关节活动度、Constant - Murley 肩关节评分、JOA 肩关节疾患治疗评分的比较均采用配对样本  $t$  检验。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

### 3 结 果

**3.1 分组结果** 符合要求的患者共 60 例,常规冲击波组和多探头冲击波组各 30 例。2 组患者的基线资料比较,差异无统计学意义,有可比性(表 1)。

**3.2 肩关节活动度** 治疗前 2 组患者的肩关节前屈、外展、内旋及外旋活动度比较,组间差异均无统计学意义;治疗结束后 2 组患者的前屈、外展、内旋及外旋活动度均较治疗前增大,多探头冲击波组的前屈、外展、内旋及外旋活动度均大于常规冲击波组。见表 2 至表 5。

**3.3 Constant - Murley 肩关节评分** 治疗前 2 组患者的 Constant - Murley 肩关节评分比较,差异无统计学意义;治疗结束后 2 组患者的评分均较治疗前增大,多探头冲击波组的评分大于常规冲击波组。见表 6。

表 1 2 组肩关节周围炎患者的基线资料

组别	样本量	性别(例)		年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	病程( $\bar{x} \pm s$ , 月)
		男	女		
常规冲击波组	30	13	17	52.53 ± 6.74	11.33 ± 3.74
多探头冲击波组	30	14	16	53.20 ± 7.44	11.87 ± 4.02
检验统计量		$\chi^2 = 0.067$		$t = 0.200$	$t = 0.532$
$P$ 值		0.795		0.842	0.579

表 2 2 组肩关节周围炎患者的肩关节前屈活动度

组别	样本量(例)	肩关节前屈活动度( $\bar{x} \pm s$ , °)		$t$ 值	$P$ 值
		治疗前	治疗结束后		
常规冲击波组	30	74.03 ± 16.57	127.87 ± 18.28	-70.026	0.000
多探头冲击波组	30	73.87 ± 16.73	138.43 ± 16.92	-56.174	0.000
$t$ 值		0.039	2.465		
$P$ 值		0.969	0.017		

表 3 2 组肩关节周围炎患者的肩关节外展活动度

组别	样本量(例)	肩关节外展活动度( $\bar{x} \pm s$ , °)		$t$ 值	$P$ 值
		治疗前	治疗结束后		
常规冲击波组	30	68.80 ± 16.23	90.93 ± 14.21	-28.108	0.000
多探头冲击波组	30	68.50 ± 16.52	101.83 ± 15.38	-54.735	0.000
$t$ 值		0.071	2.852		
$P$ 值		0.944	0.006		

**3.4 JOA 肩关节疾患治疗评分** 治疗前 2 组患者的 JOA 肩关节疾患治疗评分比较,差异无统计学意义;治疗结束后 2 组患者的评分均较治疗前增大,多探头冲击波组的评分大于常规冲击波组。见表 7。

## 4 讨论

肩关节周围炎是一种自限性疾病<sup>[2,11-12]</sup>,以隐匿性疼痛和渐进性活动障碍为特征<sup>[2]</sup>,持续数年后仍有部分关节僵硬残留<sup>[13]</sup>。以往的研究发现,患者肩关节滑膜增厚和充血,在喙肱韧带和盂肱韧带中部出现炎症,尤其是在旋转间隔周围<sup>[14]</sup>;镜下可见受影响的滑膜中成纤维细胞、肥大细胞、巨噬细胞和 T 细胞数量增加<sup>[2]</sup>。研究表明,肩周炎患者的免疫细胞、炎症介质和纤维化相关细胞因子的表达发生了改变<sup>[11]</sup>,这也证实肩关节周围炎患者的肩关节疼痛与周围神经生长增加有关<sup>[15]</sup>。

体外冲击波疗法具有促进组织再生的作用<sup>[16]</sup>,

能有效预防关节修复过程中关节纤维化<sup>[17]</sup>。同时,体外冲击波疗法可以上调血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)及其受体的表达,增强 VEGF 对神经的保护作用,减少对神经组织的继发性损伤,有助于脊髓损伤后运动功能的恢复<sup>[18]</sup>。Alshihri 等<sup>[19]</sup>的研究表明,体外冲击波疗法可通过上调 VEGF、内皮型一氧化氮合酶和增殖细胞核抗原的表达来改善局部灌注;有针对性地应用体外冲击波进行预处理可增加软组织内血管生成,刺激胶原蛋白的产生,促进组织修复。体外冲击波产生的震荡波可损伤患处组织疼痛神经感受器,影响疼痛神经传导路径;同时还可引起细胞内自由基改变,释放抑制疼痛的相关介质,从而缓解疼痛<sup>[20]</sup>。体外冲击波对机体软组织无损伤,但可冲击坚硬组织,促进硬化的慢性炎症组织软化,降低深层组织压力,改善微循环,减少代谢产物积聚,增强细胞活动,进而减轻疼痛症状<sup>[21]</sup>。

表 4 2 组肩关节周围炎患者的肩关节内旋活动度

组别	样本量(例)	肩关节内旋活动度( $\bar{x} \pm s, ^\circ$ )		<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
		治疗前	治疗结束后		
常规冲击波组	30	49.07 ± 5.99	68.93 ± 4.08	-34.561	0.000
多探头冲击波组	30	49.03 ± 6.13	72.10 ± 3.21	-36.690	0.000
<i>t</i> 值		0.210	3.343		
<i>P</i> 值		0.983	0.001		

表 5 2 组肩关节周围炎患者的肩关节外旋活动度

组别	样本量(例)	肩关节外旋活动度( $\bar{x} \pm s, ^\circ$ )		<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
		治疗前	治疗结束后		
常规冲击波组	30	34.83 ± 2.90	49.37 ± 6.37	-21.341	0.000
多探头冲击波组	30	34.73 ± 2.88	61.73 ± 9.53	-21.548	0.000
<i>t</i> 值		0.134	5.909		
<i>P</i> 值		0.894	0.000		

表 6 2 组肩关节周围炎患者的 Constant - Murley 肩关节评分

组别	样本量(例)	Constant - Murley 肩关节评分( $\bar{x} \pm s$ , 分)		<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
		治疗前	治疗结束后		
常规冲击波组	30	45.80 ± 10.11	70.33 ± 9.59	-40.360	0.000
多探头冲击波组	30	44.93 ± 10.09	77.10 ± 10.41	-52.535	0.000
<i>t</i> 值		2.012	-13.179		
<i>P</i> 值		0.054	0.000		

表 7 2 组肩关节周围炎患者的 JOA 肩关节疾患治疗评分

组别	样本量(例)	JOA 肩关节疾患治疗评分( $\bar{x} \pm s$ , 分)		<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
		治疗前	治疗结束后		
常规冲击波组	30	54.17 ± 12.98	79.40 ± 10.29	-34.281	0.000
多探头冲击波组	30	54.10 ± 12.93	85.00 ± 10.97	-36.761	0.000
<i>t</i> 值		0.348	-8.330		
<i>P</i> 值		0.730	0.000		

肩关节 MRI 显示,肩关节周围炎患者喙突下脂肪三角消失,喙肱韧带、关节囊膜和旋转间隔等增厚,这些病变的恢复对改善肩关节活动有重要作用<sup>[22-26]</sup>。本研究中根据患侧肩关节的影像学特征和肌肉痉挛萎缩程度,结合每位患者肩关节实际活动情况进行冲击波治疗。常规冲击波组仅使用 R15 进行治疗,治疗后的患者肩关节活动度、Constant - Murley 肩关节评分及 JOA 肩关节疾患治疗评分均明显改善,但与多探头冲击波组相比仍存在差距。原因可能是 R15 主要作用于位置相对表浅的疼痛扳机点。影响体外冲击波疗法治疗效果的重要因素是能流密度<sup>[27]</sup>,而不同探头的能流密度存在差异,由此产生的生物学效应也会存在差异。DI15 主要针对关节运动受限,外展、外旋受限为主者,可以 DI15 于肱骨大结节中面和肱骨大结节下面肌腱移行区域、肩峰下三角肌下囊及孟下结节等处进行治疗;同时在喙肱韧带、喙突下脂肪三角等区域配合 A6 进行治疗。DI15 主要作用于深部肌肉内的肌硬结,而 A6 主要针对面积较小的靶点。由于该探头产生的冲击波压力相对较大,笔者认为使用时须严格控制冲击波的压力。

本研究的结果提示,体外冲击波多探头联合应用治疗肩关节周围炎,可有效增加患者的肩关节活动度,改善肩关节功能,其效果优于常规体外冲击波治疗。今后还可以根据不同探头的特点结合扳机点、肌硬结、局部腧穴以增强疗效。至于如何更好地使用体外冲击波及搭配合适的探头,还需要进一步研究和实践。

### 参考文献

- [1] CHO C H, LEE Y H, KIM D H, et al. Definition, diagnosis, treatment, and prognosis of frozen shoulder: a consensus survey of shoulder specialists [J]. Clin Orthop Surg, 2020, 12(1): 60 - 67.
- [2] CHO C H, BAE K C, KIM D H. Treatment strategy for frozen shoulder [J]. Clin Orthop Surg, 2019, 11(3): 249 - 257.
- [3] 陈荣庄, 高彦平. 关节腔注射联合温针灸治疗早期冻结肩 [J]. 中医正骨, 2019, 31(6): 38 - 40.
- [4] 沈永勤. 六味祛风活络膏外敷治疗肩关节周围炎气滞血瘀证 [J]. 中医正骨, 2019, 31(6): 41 - 42.
- [5] 吕俊玲, 张江层, 刘帅. 芒针针刺结合刺络拔罐治疗急性期粘连性肩关节囊炎 [J]. 中医正骨, 2019, 31(3): 1 - 4.
- [6] 刘欢, 周涛斌, 李振, 等. 体外冲击波治疗肱骨外上髁炎的临床研究 [J]. 中医正骨, 2019, 31(10): 7 - 11.
- [7] DUYMAZ T, SINDEL D. Comparison of radial extracorporeal shock wave therapy and traditional physiotherapy in rotator cuff calcific tendinitis treatment [J]. Arch Rheumatol, 2019, 34(3): 281 - 287.
- [8] 吴国林, 陈红卫, 季向荣, 等. 放射式体外冲击波运动靶点治疗肩关节周围炎的临床研究 [J]. 中医正骨, 2018, 30(5): 10 - 13.
- [9] 黄晓琳, 燕铁斌. 康复医学 [M]. 5 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 215 - 218.
- [10] 燕铁斌. 骨科康复评定与治疗技术 [M]. 4 版. 北京: 人民军医出版社, 2015.
- [11] AKBAR M, MCLEAN M, GARCIA - MELCHOR E, et al. Fibroblast activation and inflammation in frozen shoulder [J]. PLoS One, 2019, 14(4): e0215301.
- [12] WANG Y, GONG J. The effectiveness of intra - articular vs subacromial corticosteroid injection for frozen shoulder: study protocol for a randomized controlled trial [J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(16): e19706.
- [13] ROBINSON C M, SEAH K T, CHEE Y H, et al. Frozen shoulder [J]. J Bone Joint Surg Br, 2012, 94(1): 1 - 9.
- [14] WHELTON C, PEACH C A. Review of diabetic frozen shoulder [J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2018, 28(3): 363 - 371.
- [15] CHER J, AKBAR M, KITSON S, et al. Alarmins in frozen shoulder: a molecular association between inflammation and pain [J]. Am J Sports Med, 2018, 46(3): 671 - 678.
- [16] CHOU W Y, CHENG J H, WANG C J, et al. Shockwave targeting on subchondral bone is more suitable than articular cartilage for knee osteoarthritis [J]. Int J Med Sci, 2019, 16(1): 156 - 166.
- [17] ZHOU Y, YANG K. Prevention of arthrofibrosis during knee repair by extracorporeal shock wave therapy: preliminary study in rabbits [J]. Injury, 2019, 50(3): 633 - 638.
- [18] WANG L, JIANG Y Q, JIANG Z, et al. Effect of low - energy extracorporeal shock wave on vascular regeneration after spinal cord injury and the recovery of motor function [J]. Neuropsychiatr Dis Treat, 2016, 12: 2189 - 2198.
- [19] ALSHIHRI A, KÄMMERER P W, HEIMES D, et al. Extracorporeal shock wave stimulates angiogenesis and collagen production in facial soft tissue [J]. J Surg Res, 2020, 245: 483 - 491.
- [20] KOSTENKO E V, ZUEV D S, ZAITSEVA T N. The role of extracorporeal shock wave therapy in the combined restorative treatment of the patients presenting with myofascial pain syndrome [J]. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult, 2018, 95(4): 62 - 68.

(下转第 34 页)