

· 临床研究 ·

超声定位下中能量聚焦式体外冲击波治疗钙化性冈上肌腱炎的临床疗效

唐贻贤¹ 肖文武² 张晓松¹ 宋波涛¹¹湖北三峡职业技术学院附属医院康复医学科, 宜昌 443000; ²三峡大学人民医院(宜昌市第一人民医院康复医学科), 宜昌 443000

通信作者: 肖文武, Email: 314347250@qq.com

【摘要】目的 探讨超声定位下中能量聚焦式体外冲击波治疗钙化性冈上肌腱炎的临床疗效。**方法** 选取钙化性冈上肌腱炎患者 64 例, 按照随机数字表法将其分为对照组和观察组, 每组 32 例。对照组给予常规康复治疗、药物治疗及健康教育, 观察组在对照组基础上增加超声定位下中能量聚焦式体外冲击波治疗, 每周 1 次, 共治疗 4 次。治疗前, 治疗 2 周、4 周及 12 周后, 采用疼痛视觉模拟评分(VAS)、肩关节功能评分(UCLA)对 2 组患者进行评定。治疗 4 周、12 周后, 记录 2 组患者钙化灶消失有效率。**结果** 治疗前, 2 组患者 VAS、UCLA 评分比较差异无统计学意义($P>0.05$)。与组内治疗前比较, 2 组患者治疗 2 周、4 周、12 周后的 VAS、UCLA 评分均改善($P<0.05$)。2 组患者治疗 4 周、12 周后的 VAS、UCLA 评分较组内治疗 2 周后改善($P<0.05$)。2 组患者治疗 12 周后的 VAS、UCLA 评分与组内治疗 4 周后比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。与对照组同时时间点比较, 观察组治疗 4 周[(2.19±0.40)分]、12 周后[(1.63±0.55)分]的 VAS 评分较低, 治疗 4 周[(32.19±1.18)分]、12 周后[(33.43±0.94)分]的 UCLA 评分较高($P<0.05$)。与组内治疗 4 周后比较, 2 组患者治疗 12 周后的钙化灶消失有效率均增高($P<0.05$)。与对照组同时时间点比较, 观察组治疗 12 周后的钙化灶消失有效率(78.13%)较高($P<0.05$)。**结论** 超声定位下中能量聚焦式体外冲击波治疗可有效减轻钙化性冈上肌腱炎患者的疼痛, 改善肩关节活动功能, 促进钙化灶消失。

【关键词】 钙化性冈上肌腱炎; 聚焦式体外冲击波; 超声定位; 中能量**基金项目:** 湖北三峡职业技术学院科研项目(2020ZK10)**Funding:** A Hubei Three Gorges Polytechnic Research Project(2020ZK10)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.11.016

钙化性冈上肌腱炎是肩关节常见病变, 患病率从 2.7% 到 22.0% 不等^[1]。首选的治疗方法是非手术治疗。体外冲击波治疗作为治疗肌骨病变常用的非手术治疗方法, 包括聚焦式、发散式、平波式等能源传递方式, 已经证实体外冲击波在治疗冈上肌腱等末端肌腱疾病中有良好的临床价值, 疗效较大程度上依赖于对病变钙化灶的准确定位及冲击波治疗能量的选择^[2-4]。超声检查技术对钙化性冈上肌腱炎诊断有较高的信度和效度, 不仅可以发现病变部位钙质沉积物的存在、位置及其大小, 还能观察病变部位血流信号强弱改变情况^[5]。本研究采用中能量聚焦式体外冲击波治疗钙化性冈上肌腱炎, 疗效显著, 报道如下。

对象与方法

一、研究对象

选取 2017 年 1 月至 2019 年 1 月于三峡职业技术学院附属医院和宜昌市第一人民医院就诊的钙化性冈上肌腱炎患者 64

例。纳入标准: 符合《实用骨科学》中钙化性冈上肌腱炎的定义及诊断标准^[6]; 均为首次单侧肩发病, 且既往未接受过治疗; 病程 1~3 个月内; 肩袖无明显撕裂及断裂、肩部无骨折、肩关节无感染、无结核及肿瘤、肩关节孟唇无撕裂等病变; 所有患者治疗前均接受相关生化指标检查, 肝肾功能、凝血功能等无异常; 治疗前均签署知情同意书。排除标准: 肩关节存在内固定等内置物, 肩关节皮肤挫伤者; 严重心血管、血液系统疾病患者; 安装心脏起搏器者、重度骨质疏松患者、过敏体质者等; 合并其他原因引起肩部疼痛的疾病, 如肱二头肌长头肌腱损伤、肱骨大结节撕脱性骨折、肩峰撞击综合征等。将 64 例患者按照随机数字表法分为对照组与观察组, 每组 32 例。2 组患者性别、年龄、病程及受累侧别等一般资料比较, 差异无统计学意义($P>0.05$), 具有可比性。详见表 1。

二、治疗方法

超声设备采用上海产肌骨超声诊断系统, 探头频率 7~12 MHz, 重点检查冈上肌肌腱等肩袖相关结构、肱二头肌长头

表 1 2 组患者一般资料

组别	例数	年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	病程(d, $\bar{x}\pm s$)	性别(例)		受累侧别(例)	
				男	女	左	右
对照组	32	55.25±6.31	33.03±16.86	19	13	16	16
观察组	32	52.15±6.33	31.25±18.00	16	16	14	18

肌腱、孟唇及孟肱关节等部位。观察冈上肌钙化灶情况(位置、大小、血流信号及减小消失情况等)。冲击波采用瑞士 EMS 公司所生产的体外冲击波治疗仪,治疗方法参照中国研究型医院学会冲击波医学专业委员会推荐的钙化性肌腱炎治疗方法进行^[7]:选择聚焦模式,能量选择中能量范围(0.12~0.25 mJ/mm²),以患者能够耐受为度,每次治疗冲击 1000 次,超声探测病变深度,根据超声定位点为中心进行治疗,调节反射体第二焦点至治疗部位,治疗间隔 1 周,共进行 4 次治疗。冲击波治疗体位选择仰卧位,内旋上臂使得冈上肌腱朝向肩关节上方,治疗过程中使用耦合剂,保证冲击波在相应部位能量传导的有效性,治疗结束后用冰敷处理,并密切观察患者有无不良反应。以上所有超声检查定位及冲击波治疗均由同一医师完成。对两组患者积极行疾病健康宣教。

三、疗效评定

治疗前,治疗 2 周、4 周及 12 周后,对 2 组患者进行视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)评分、美国加州大学肩关节评分系统评分(university of California at Los Angeles shoulder rating scale, UCLA)。治疗 4 周、12 周后,对钙化灶减小消失有效率进行评估。

UCLA 评分标准:总分为 35 分,包括疼痛 10 分,功能 10 分,主动前屈活动度 5 分,前屈力量测试 5 分和病人满意度 5 分。可以分为 3 个级别:优(34~35 分)、良(29~33 分)、差(<29 分)。其中疼痛、功能活动及满意度由患者主观评价,前屈活动度和肌力由医生查体来客观评价^[8]。利用超声测定对患者钙化灶消失有效率予以评价(钙化部位及治疗前、后钙化灶消失情况(部分、完全、无),钙化灶消失有效率=[(部分+完全)/总例数]×100%)。

四、统计学分析

采用 SPSS 19.0 版统计学软件进行数据处理,计量资料采用($\bar{x}\pm s$)表示,对数据进行正态性分析,计数资料比较采用卡方检验,数据符合正态分布且方差齐使用 *t* 检验或方差分析,若数据不符合使用条件则采用非参数的秩和检验, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

一、2 组患者治疗前、后不同时间点的 VAS、UCLA 评分比较

治疗前,2 组患者 VAS、UCLA 评分比较差异无统计学意义($P>0.05$)。与组内治疗前比较,2 组患者治疗 2 周、4 周、12 周后的 VAS、UCLA 评分均改善($P<0.05$)。2 组患者治疗 4 周、12 周后的 VAS、UCLA 评分较组内治疗 2 周后改善($P<0.05$)。2 组患者治疗 12 周后的 VAS、UCLA 评分与组内治疗 4 周后比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。与对照组同时间点比较,观察组治疗 4 周、12 周后的 VAS 评分较低,治疗 4 周、12 周后的 UCLA 评分较高($P<0.05$)。详见表 2。

二、2 组患者治疗 4 周、12 周后的钙化灶吸收情况比较

治疗 4 周后,对照组钙化灶消失有效率为 46.88%、观察组钙化灶消失有效率为 65.63%。治疗 12 周后,对照组钙化灶消失有效率为 62.50%、观察组钙化灶消失有效率为 78.13%。与组内治疗 4 周后比较,2 组患者治疗 12 周后的钙化灶消失有效率均增高($P<0.05$)。与对照组同时间点比较,观察组治疗

12 周后的钙化灶消失有效率较高($P<0.05$)。详见表 3。

表 2 2 组患者治疗前、后不同时间点的 VAS、UCLA 评分比较(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	VAS	UCLA
对照组			
治疗前	32	7.46±0.80	12.00±2.37
治疗 2 周后	32	5.40±0.66 ^a	17.43±1.88 ^a
治疗 4 周后	32	3.62±0.60 ^{ab}	27.25±0.84 ^{ab}
治疗 12 周后	32	2.59±0.50 ^{ab}	29.00±0.95 ^{ab}
观察组			
治疗前	32	7.37±0.79	11.81±2.52
治疗 2 周后	32	5.34±0.60 ^a	18.03±1.67 ^a
治疗 4 周后	32	2.19±0.40 ^{abc}	32.19±1.18 ^{abc}
治疗 12 周后	32	1.63±0.55 ^{abc}	33.43±0.94 ^{abc}

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与组内治疗 2 周后比较,^b $P<0.05$;与对照组同时间点比较,^c $P<0.05$

表 3 2 组患者治疗 4 周、12 周后的钙化灶吸收情况

组别	例数	治疗 4 周(例)			治疗 12 周(例)		
		完全	部分	无	完全	部分	无
对照组	32	5	10	17	7	13	12
观察组	32	8	13	11	11	14	7

讨 论

有研究表明,伴有肩关节疼痛和运动障碍的患者中,肩袖钙化性肌腱炎的发病率高达 50%,其中 80%的钙沉积位于冈上肌腱^[9]。钙化性冈上肌腱炎好发于中老年人群,发病与肌肉肌腱弹性下降、内分泌激素分泌异常及肌腱力学环境改变等因素相关^[10]。有研究认为,冈上肌腱附着在肱骨大结节 10~15 mm、血管分布相对较少的区域,缺乏充足的血流灌注,易退变、损伤,进而导致钙化物沉积^[11]。研究发现甲状腺激素在维持肌腱稳态和损伤后肌腱愈合中起着重要作用,T3 和 T4 对肌腱细胞具有抗凋亡作用,钙化性冈上肌腱炎患者的甲状腺激素分泌较高^[12]。Seki 等^[13]研究证实,钙化性冈上肌腱炎发病与冈上肌腱所处的力学环境相关。Messina 等^[14]认为肌腱内氧浓度降低可能导致了肌腱纤维软化和细胞坏死,最终导致钙沉积。

钙化性冈上肌腱炎多表现为进行性肩部疼痛及活动受限,可伴有三角肌及菱形肌等相关肌肉萎缩。钙化性冈上肌腱炎发病后通过保守治疗,约有 90%的患者可获得较好的临床疗效。体外冲击波作为治疗肌肉肌腱等软组织疾患的常用方法,相关研究已证实其对钙化性冈上肌腱炎的治疗是有意义的,其可能的治疗机制为:①体外冲击波治疗所产生的机械效应直接裂解高密度钙化灶,使炎性病变组织软化松解;②通过空化效应改善局部微循环,提高血液摄氧能力,促进损伤变性组织修复;③通过代谢激活效应,促进相应组织毛细血管再生,加速局部钙化灶的溶解和吸收;④释放镇痛因子,直接产生镇痛作用。Lee 等^[15]认为当非甾体抗炎药物口服或者注射、物理因子等保守治疗不能有效缓解钙化性冈上肌腱炎患者的症状时,体外冲击波是手术前的一种有效替代方法,对钙化性冈上肌腱炎患者具有良好的中期疗效,且无明显的不良反应。潘昭勋等^[16]通过对钙化性冈上肌腱炎患者行体外冲击波治疗,认为其具有良好的临床疗效,通过与类固醇

注射治疗对比,发现体外冲击波治疗 1 年后的远期疗效更好(主要表现为钙化灶吸收率更高,肩关节功能恢复更彻底,复发率更小)。本研究中,观察组治疗 4 周后的 VAS 评分及 UCLA 评分较对照组明显改善($P<0.05$),但在治疗 2 周后的差异无统计学意义($P>0.05$),一方面证实了中能量聚焦式体外冲击波对钙化性冈上肌腱炎确有疗效,另一方面也反映出冲击波治疗可能需要一定的疗程才能发挥更明显的治疗作用(每周 1 次,治疗 2 周时尚不能达到最佳治疗效应),这与骨肌疾病体外冲击波疗法中国专家共识指南中治疗钙化性冈上肌腱炎所推荐的疗法相契合(3~5 次为 1 个疗程,每次间隔 5~7 d)^[17]。通过对治疗 4 周及治疗 12 周后钙化灶消失有效率等指标分析后,发现中能量聚焦式体外冲击波治疗可有效促进钙化性冈上肌腱炎患者的钙化灶吸收,改善肩关节相关功能,并减轻疼痛、无明显不良反应,且观察组疗效更显著,说明冲击波的疗效具有一定的持续性效应,可强化常规康复治疗临床效果。

研究认为,对钙化性冈上肌腱炎患者钙化部位进行精准定位,进而行体外冲击波治疗,可有效提高疗效^[18-19]。本研究将超声探查技术与冲击波治疗结合,用于钙化性冈上肌腱炎患者的临床治疗,首先超声可以发现钙质沉积物的具体位置、进行准确定位;其次超声可以客观地确定钙化物的大小、治疗前后钙化物的变化情况;再者,检查所见的钙化灶周围血流信号,可作为疾病恢复的一个观察指标。此外,冲击波能量的选择亦是影响疾病治疗效果的因素,能量过低达不到治疗效果,能量过高可能会产生不良反应。低能量和中能量多用于治疗软组织慢性损伤性疾病、软骨损伤性疾病,伴有肌腱钙化时可适当选择较高能流密度,但需关注患者有无不良反应。本研究选择中能量体外冲击波进行治疗,过程中未发现患者有不良反应。

综上,中能量聚焦式体外冲击波治疗能有效减轻钙化性冈上肌腱炎患者的疼痛症状,改善肩关节活动功能,促进钙化灶吸收,治疗无明显不良反应,疗效肯定。本研究存在不足之处:①临床观察时间尚短,缺乏长期跟踪随访及中远期疗效对比,在今后的临床工作中需进一步观察明确;②样本量小,日后可进行更大样本的临床研究。

参 考 文 献

- [1] Pakos E, Gkiatas I, Rakkas G, et al. Calcific deposit needling in combination with extracorporeal shock wave therapy (ESWT): a proposed treatment for supraspinatus calcified tendinopathy[J]. SICOT J, 2018, 4(1):45-52. DOI: 10.1051/sicotj/2018043.
- [2] Bannuru RR, Flavin NE, Vaysbrot 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. DOI:10.7326/M13-1982.
- [3] Frassanito P, Cavalieri C, Maestri R, et al. Effectiveness of Extracorporeal shock wave therapy and kinesio taping in calcific tendinopathy of the shoulder: a randomized controlled trial[J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2018, 54(3):333-340. DOI: 10.23736/S1973-9087.17.04749-9.
- [4] Louwerens JK, Veltman ES, 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. DOI:10.1016/j.arthro.2015.06.049.
- [5] 刘益坤, 郑元义. 钙化性冈上肌腱炎的超声诊断及治疗价值[J]. 临床超声医学杂志, 2018, 20(7):472-474. DOI: 10.3969/j.issn.1008-6978.2018.07.015.
- [6] 胥少汀, 葛宝丰, 徐印坎. 实用骨科学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2012:20.
- [7] 中国研究型医院学会冲击波医学专业委员会. 骨肌疾病体外冲击波疗法专家共识[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2014, 6(6):170-177.
- [8] 谢娟, 陈刚, 曾明黄, 等. 关节镜下双排缝合桥技术治疗肩袖全层撕裂术后的综合康复治疗[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2014, 36(5):376-380. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.05.016.
- [9] Verstraelen FU, Inden Kleef NJ, Jansen L, et al. High-energy versus low-energy extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinitis of the shoulder: which is superior? a meta-analysis[J]. Clin Orthop Relat Res, 2014, 472(9):2816-2825. DOI: 10.1007/s11999-014-3680-0.
- [10] 丁振禹, 皇甫小桥, 何耀华. 钙化性冈上肌腱炎治疗进展[J]. 国际骨科学杂志, 2016, 37(5):278-281. DOI:10.3969/j.issn.1673-7083.2016.05.003.
- [11] Bureau NJ. Calcific tendinopathy of the shoulder[J]. Semin Musculoskelet Radiol, 2013, 17(1):80-84. DOI:10.1055/s-0033-1333941.
- [12] Oliva F, Piccirilli E, Berardi AC, et al. Influence of thyroid hormones on tendon homeostasis[J]. Adv Exp Med Biol, 2016, 920(1):133-138. DOI:10.1007/978-3-319-33943-6_12.
- [13] Seki N, Itoi E, Shibuya Y, et al. Mechanical environment of the supraspinatus tendon: three-dimensional finite element model analysis[J]. J Orthop Sci, 2008, 13(4):348-353. DOI: 10.1007/s00776-008-1240-8.
- [14] Messina C, Sconfienza LM. Ultrasound-guided percutaneous irrigation of calcific tendinopathy[J]. Semin Musculoskelet Radiol, 2016, 20(5):409-413. DOI: 10.1055/s-0036-1594285.
- [15] Lee SY, Cheng B, Grimmer-Somers K. The midterm effectiveness of extracorporeal shockwave therapy in the management of chronic calcific shoulder tendinitis[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2011, 20(5):845-854. DOI: 10.1016/j.jse.2010.10.024.
- [16] 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腱炎的临床疗效[J]. 中国运动医学杂志, 2016, 35(3):282-284.
- [17] 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):25-32. DOI: 10.12037/YXQY.2017.02-06.
- [18] Kim YS, Lee HJ, Kim YV, et al. Which method is more effective in treatment of calcific tendinitis in the shoulder? Prospective randomized comparison between ultrasound-guided needling and extracorporeal shock wave therapy[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2014, 23(11):1640-1646. DOI:10.1016/j.jse.2014.06.036.
- [19] Boer FA, Mocking F, Nelissen EM, et al. Ultrasound guided needling vs radial shockwave therapy in calcific tendinitis of the shoulder: a prospective randomized trial[J]. J Orthop, 2017, 14(4):466-469. DOI:10.1016/j.jor.2017.07.011.

(修回日期:2020-10-12)

(本文编辑:凌 琛)