

- [11] 邢维祖,麦勇猛,金炫,等.音乐疗法治疗卒中后认知障碍的研究进展[J].河南医学研究,2021,30(29):5565—5568.
- [12] 王玉勇,王颖,魏洪玉,等.音乐疗法治疗卒中并发症的相关研究进展[J].中西医结合心脑血管病杂志,2017,15(23):2994—2996.
- [13] Foster NA, Valentine ER. The effect of auditory stimulation on autobiographical recall in dementia[J]. Exp Aging Res,2001,27(3):215—228.
- [14] 王博,李伟,黄肖群,等.针灸结合音乐疗法治疗卒中后认知障碍的临床观察[J].按摩与康复医学,2019,10(13):9—11.
- [15] 吴纪霞,温振东,刘晓艳,等.高压氧结合音乐治疗卒中后认知障碍的疗效观察[J].淮海医药,2019,37(6):557—560.
- [16] 高亚茹,关晨霞,李哲,等.高频重复经颅磁刺激对认知障碍合并失语症卒中患者定向、视知觉及日常生活活动能力的影响[J].中国康复,2021,36(9):520—523.
- [17] 陈争一,龚剑秋,吴越峰,等.重复经颅磁刺激联合认知康复训练治疗脑卒中后认知障碍的疗效观察[J].中华物理医学与康复杂志,2019,41(3):199—201.
- [18] 张帆,邹淑怡.高频重复经颅磁刺激对卒中恢复期患者认知功能的影响[J].中国实用神经疾病杂志,2019,22(22):2479—2485.
- [19] 黄宏强,陈肖霖,黄玮,等.电针联合rTMS治疗缺血性脑卒中后轻度认知障碍的效果[J].中外医学研究,2022,20(17):41—44.
- [20] 刘旭佳,朱璐,徐阳,等.重复经颅磁刺激联合头针治疗卒中后认知障碍的疗效[J/OL].中国医科大学学报,2023(2):115—119.
- [21] 罗雅丽,陈劲松,白洁,等.经颅直流电刺激联合重复经颅磁刺激治疗卒中后认知障碍的疗效[J].中国实用神经疾病杂志,2022,25(10):1203—1209.
- [22] 赵德福,景俊,方琪,等.重复经颅磁刺激结合上肢机器人虚拟情景训练对脑卒中患者认知功能的研究[J].中国康复,2020,35(6):295—298.

·短篇论著·

超声定位下发散式冲击波治疗肩袖损伤的临床观察

高 竞¹ 王文清^{2,4} 杨宗宇³ 邢富智² 陶世武³ 马蓓蕾¹

肩袖损伤(rotator cuff injury, RCI)是肩部疼痛和功能障碍常见的疾病,发病率为20.7%,老年人更易发病^[1]。其发病机制与外部撞击和劳损有关,也与肩袖本身的生理病理改变有关,临床表现为肩部疼痛、关节肿胀和关节活动受限^[2]。有研究表明,对于中小型撕裂患者,非手术治疗可以作为优先选择^[3]。本研究将体外冲击波作为治疗手段,在超声精准定位下选用中能量和准确的部位进行治疗。有学者认为,冲击波联合功能锻炼可以有效提高肩关节活动度^[4]。因此,本研究旨在观察超声精准定位下发散式冲击波对RCI患者疼痛、肩关节功能及活动度的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2018年8月—2020年7月承德医学院附属医院康复科中符合要求的Neer 1和2级RCI住院患者的临床资料。采用回顾性病例对照研究,通过查询病历系统或电话随

访等方式,收集各项量表及观测指标数据。在采用1:1倾向性评分匹配法对两队列患者进行匹配后,排除病例缺失和失访情况下,最终两组共纳入资料相对完整者92例。对照组和治疗组患者各46例,两组患者基本资料见表1。经统计分析发现性别、年龄、Neer分级和伤侧组间等基线资料差异均无显著性意义,具有可比性($P>0.05$)。

纳入标准:根据2019年美国骨科医师学会(AAOS)临床实践指南诊断标准^[5],①患者肩关节查体、临床症状均符合肩袖损伤体征;②符合肩袖损伤Neer分型1级和2级诊断标准;③肩部MRI提示肩袖损伤,但无肩袖全层断裂;④就诊前

表1 两组患者一般资料

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	Neer分级		伤侧	
		男	女		I级	II级	左	右
对照组	46	16	30	53.4±10.6	28	18	26	20
治疗组	46	20	26	56.9±11.6	22	24	30	16
P值		>0.05		>0.05	>0.05		>0.05	

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2023.12.020

1 承德医学院研究生院,河北省承德市,067000; 2 承德医学院附属医院康复医学科; 3 河北省沧州中西医结合医院运动足踝外科;

4 通讯作者

第一作者简介:高竞,男,硕士研究生,住院医师; 收稿日期:2021-05-18

3个月未受过冲击波、中药熏蒸、关节腔内注射等治疗;⑤治疗随访期间,患者及家属对本项研究知情同意且无异议。

排除标准:①肩袖完全撕裂者,符合手术指征;②对超声检查、电磁疗、体外冲击波禁忌者;③治疗过程中口服药物、注射激素类药物、针灸按摩等其他治疗;④严重心脑血管疾病和肝肾等重要脏器异常者;⑤通过电话、邮件、信件等不能取得联系的患者。

1.2 治疗方法

入组患者常规进行超声检查,均由一名具有丰富经验的超声科医生进行操作和数据评价,设备采用西门子 Siemens 公司生产便携式超声 ACUSON P500。按照 Teefey 等^[6]的检查方法,患者取坐位,面向检查者,依次对患者肩胛下肌腱、冈上肌腱、冈下肌腱、小圆肌腱进行纵断和横断面扫查,在超声下出现肩袖连续性中断,断端回缩,裂口内有无声区或组织碎片区,用记号笔标记治疗点。同时留下治疗区影像资料,以便下次治疗。

1.2.1 对照组:患者常规进行肩袖损伤宣教。①进行日常功能锻炼,在无痛及可忍受为度行日常肩关节内外旋、内收、外展等功能锻炼、先做肩关节无重力钟摆运动,逐渐进行爬墙及主动上举等运动。1—2次/天,每次30min。②进行 YTC-01 型脉冲电磁仪治疗:磁场强度为100—200MT,频率为8—50Hz,30min/d,5次为1疗程。③予以冰敷10min。④最后予以超短波治疗:使用 SW-180 型短波治疗仪,治疗时辅助患者为仰卧位,将电极置于患肩痛处,对置,剂量100mA,30min/d,10次为1疗程,以上物理治疗每周治疗5次,共治疗8周。

1.2.2 治疗组:在对照组治疗基础上,依据超声定位后采用发散式冲击波,本研究选 ShockMaster-500 体外冲击波,由同一名康复治疗师操作,治疗方法参照肌肉骨骼疾病体外冲击波治疗专家共识^[7]:每周1次,治疗需间隔5—7天,4周为1个疗程,能量由低到高微调,以患者能够忍受为宜,治疗能量选用0.12—0.25mJ/mm²,压力为2.0bar。每次依据超声选定的2—3个中心治疗点,由中心向四周发散,冲击头选择Φ15mm 聚焦,治疗频率为15Hz,每次治疗冲击2000次,治疗过程需要使用耦合剂保证相应部位传导有效性。

1.3 疗效观察

观察医师负责将随访的调查表内容及既往疗效研究的临床资料录入 Excel 软件,建立数据库。统计医师分别于治疗前、治疗4周后、治疗8周后分析两组 VAS 评分、肩关节 Constant-Murley 评分以及肩关节活动度的统计学差异,记录统计数据。审核医师对录入数据库及统计数据仔细审核,确保实验结果的准确性。实验小组及时沟通总结,将数据汇总,分阶段进行数据分析及疗效观察。

疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS),分值

范围0—10分,分值越低疼痛越轻。选用肩关节 Constant-Murley 量表^[8](Constant and Murley score, CMS)评价患者肩关节功能情况,其中包括疼痛程度(15分)、肌力(25分)、日常活动(20分)及肩关节活动度(40分),满分100分,得分越高,说明功能越好。用量角器测量上臂主动前屈、外展、后伸以及上臂紧贴身体时主动外旋的活动范围,在正常值范围内,主动活动范围越大,表明肩袖损伤程度越轻。

1.4 统计学分析

本研究采用 SPSS 26.0 版统计学软件包进行数据分析,计量资料以均数±标准差表示,采用 Shapiro-Wilk 法进行正态检验判断,服从正态分布且方差齐的资料,两组间比较采用 t 检验,多组间比较采用重复测量 F 检验,另外计数资料以例数表示,比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。两两比较采用 Bonferroni 法, $P < 0.05$ 时差异有显著性意义。

2 结果

2.1 治疗前后患者肩部疼痛情况评分比较

治疗前两组患者肩关节疼痛 VAS 评分组间差异无显著性意义($P > 0.05$);治疗后4周、8周后两组患者疼痛 VAS 评分较治疗前均有所改善($P < 0.05$);在治疗4周后、治疗8周后,治疗组患者疼痛评分显著优于对照组,组间差异有显著性意义($P < 0.05$),见表2。

2.2 治疗前后两组患者 Constant-Murley 评分比较

治疗前两组患者肩关节 CMS 总分和各分项评分差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,治疗4周后、治疗8周后肌力评分组间比较无显著性意义($P = 0.799 > 0.05$),两组患者 CMS 余下各项评分和总分均较治疗前明显提高,同时上述指标均以治疗组评分改善幅度最显著($P < 0.05$),与对照组差异均有显著性意义($P < 0.05$),见表3。

2.3 治疗前后患者肩关节活动度比较

治疗前两组患者肩关节前屈、后伸、外展及外旋角度差异均无显著性意义($P > 0.05$),治疗4周后、治疗8周后发现两组患者肩关节前屈、后伸、外展及外旋角度均较治疗前明显提高($P < 0.05$);不同时间点与对照组组间比较可见显著性差异($P < 0.05$),见表4。

3 讨论

本研究表明,在8周的治疗中,与单纯的物理治疗相比,

表2 治疗前、后两组患者肩关节疼痛 VAS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	例数	治疗前	治疗4周后	治疗8周后
对照组	46	7.1±1.8	4.7±1.5	3.1±1.4
治疗组	46	7.0±2.2	3.4±1.5	2.1±1.0
		$F_{\text{时间}}=673.918$ $P_{\text{时间}}=0.000$	$F_{\text{组间}}=7.518$ $P_{\text{组间}}=0.005$	$F_{\text{时间*组间}}=8.238$ $P_{\text{时间*组间}}=0.007$

表3 治疗前、后两组患者 Constant-Murley 评分比较 (x±s,分)

组别	例数	疼痛评分	肌力评分	日常活动评分	肩关节活动度评分	C-M总分
对照组						
治疗前	46	8.2±3.9	13.4±5.6	11.1±3.6	20.2±6.7	52.8±17.9
治疗4周后	46	10.1±3.2	15.8±4.3	12.9±3.0	22.7±6.0	61.5±14.3
治疗8周后	46	12.4±2.9	19.0±3.9	14.9±2.7	26.1±5.4	72.4±12.9
治疗组						
治疗前	46	8.2±3.0	13.4±4.7	11.4±3.3	19.8±6.9	52.7±15.3
治疗4周后	46	13.0±2.7	16.1±3.6	14.8±2.6	26.8±4.1	71.9±10.5
治疗8周后	46	14.0±2.0	19.3±4.2	16.9±2.1	30.2±3.8	80.3±8.3
		$F_{\text{组间}}=8.459$	$F_{\text{组间}}=0.65$	$F_{\text{组间}}=5.252$	$F=5.474$	$F=4.997$
		$P_{\text{组间}}=0.005$	$P_{\text{组间}}=0.799$	$P_{\text{组间}}=0.019$	$P=0.022$	$P=0.028$
		$P_{\text{时间}}=0.000$	$P_{\text{时间}}=0.000$	$P_{\text{时间}}=0.000$	$P_{\text{时间}}=0.000$	$P_{\text{时间}}=0.000$

表4 治疗前、后两组患者肩关节活动度比较 (x±s,°)

组别	例数	肩关节前屈	肩关节后伸	肩关节外展	肩关节外旋
对照组					
治疗前	46	41.74±14.36	12.13±3.07	38.70±13.81	31.26±7.12
治疗4周后	46	66.52±15.15	17.11±2.53	54.85±12.27	38.30±10.07
治疗8周后	46	114.46±14.07	25.78±3.27	110.83±13.55	45.78±8.32
治疗组					
治疗前	46	41.63±9.27	13.35±4.33	38.09±6.56	31.26±7.12
治疗4周后	46	83.24±14.27	21.22±4.12	68.52±8.00	42.70±6.06
治疗8周后	46	138.15±14.69	36.07±4.01	128.87±15.37	54.21±6.71
		$F_{\text{组间}}=24.546$	$F_{\text{组间}}=56.680$	$F_{\text{组间}}=18.841$	$F_{\text{组间}}=7.215$
		$P_{\text{组间}}=0.000$	$P_{\text{组间}}=0.000$	$P_{\text{组间}}=0.000$	$P_{\text{组间}}=0.009$
		$P_{\text{时间}}=0.000$	$P_{\text{时间}}=0.000$	$P_{\text{时间}}=0.000$	$P_{\text{时间}}=0.000$

超声定位下发散式冲击波治疗 Neer 1 或 2 级 RCI,可以缓解患者肩关节疼痛,改善肩关节功能。这与超声精准定位下冲击波治疗促进损伤肌腱的修复和炎症的消散有重要关系。

肩袖损伤以肩部疼痛和活动受限为主,据 Neer 病理分级:1 级为肌肌腱炎,伴肌腱水肿与出血;2 级为肌腱退变和纤维化;3 级为肩袖完全撕裂^[9]。Neer1 或 2 级 RCI 患者,推荐非手术治疗,具有创伤小,恢复较快等优势。其中 ESWT 作为高能量的声波,是 RCI 非手术治疗常见方法。研究已证明其具有非侵入性、微创性、安全有效,广泛应用于骨肌疾病。ESWT 治疗肩袖损伤机制:①机械效应:松解炎性组织;②空化效应:改善局部微循环,提高血液摄氧能力;③改善周围肌肉血管微循环,释放血管生成生长,刺激新血管和细胞增殖,修复肌腱-骨交界处慢性炎症肌腱组织^[10];④释放镇痛因子。Chou 等^[11]认为 ESWT 可以早期恢复运动、较少的侵入性可促进肌腱血管再生,与外科干预结果相似;Wang 等^[10]认为 ESWT 可诱导新血管重建和细胞增殖的生长。本研究中治疗组治疗前后 VAS、CMS 评分均较治疗前明显改善($P<0.05$),然而在治疗不同时间点肌力评分较对照组未见改善($P>0.05$)。一方面表明:ESWT 能提高 RCI 患者肌力,改善肌肉血管微循环,影响体液和细胞因子,增强组织重塑,促进运动损伤后的再生和康复^[12]。另一面也表明:患者需联合肌力训

练,强化康复效果;研究认为制定模拟临床的家庭训练计划、提高患者依从性等,可有效提高患者肌力和生活质量。因此,在 ESWT 基础上需联合日常肌力锻炼^[13-14]。

ESWT 作为通过振动、高速运动产生能量的声波,还能提高肩关节活动度。本文患者前屈、后伸、外展及外旋均较治疗前明显改善($P<0.05$)。Notarnicola 等^[15]研究认为 ESWT 可缓解肌肉疲劳,增加血流量,激活组织代谢。张振等^[16]认为分阶段进行功能锻炼,挤压软组织,利于软骨更新及炎性消散,缓解组织缺血、缺氧。可见冲击波联合功能锻炼可提高活动度。

目前临床常把解剖标志与压痛点作为定位点,疗效并不显著。本研究将超声与冲击波结合,超声探查肩袖连续性中断信号,精准定位,选择适宜的能量与部位进行 ESWT 治疗。同时超声具有较高特异性和准确性,判断肩袖周围血流情况,动态评估肌腱损伤修复情况^[17]。

ESWT 的治疗强度和方式存在差异。本研究选用中能量发散式冲击波,研究表明^[18]中能量用于软组织慢性损伤疾病更有优势,但治疗期间仍需观察有无不良反应^[9]。本治疗强度在随访期间未见不良反应。

综上所述,超声定位下发散式冲击波可以有效缓解疼痛和提高肩关节功能,促进肩关节活动度的恢复,疗效肯定。

参考文献

- [1] Gigliotti D, Xu MC, Davidson MJ, et al. Fibrosis, low vascularity, and fewer slow fibers after rotator-cuff injury [J]. *Muscle Nerve*, 2017, 55(5): 715—726.
- [2] 刘爽, 刘希斗, 闫茹, 等. 肩袖损伤发病机制的研究进展[J]. *中医正骨*, 2020, 32(8): 34—38.
- [3] Weber S, Chahal J. Case studies AAOS clinical practice guideline: Management of rotator cuff injuries[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2021, 29(3): e104—e108.
- [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.
- [5] 张凯搏, 唐新, 李箭, 等. 2019年美国骨科医师学会(AAOS)肩袖损伤临床实践指南解读[J]. *中国运动医学杂志*, 2020, 39(5): 403—412.
- [6] Teefey SA, Rubin DA, Middleton WD, et al. Detection and quantification of rotator cuff tears. Comparison of ultrasonographic, magnetic resonance imaging, and arthroscopic findings in seventy-one consecutive cases[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2004, 86(4): 708—716.
- [7] 中华医学会物理医学与康复学分会, 肌肉骨骼疾病体外冲击波治疗专家共识组. 肌肉骨骼疾病体外冲击波治疗专家共识[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2019, 41(7): 481—487.
- [8] 田子睿, 姚敏, 王拥军, 等. 中文版Constant-Murley肩关节评分量表的研制与应用[J]. *中医正骨*, 2019, 5: 20—21+25.
- [9] Neer CS 2nd. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1972, 54(1): 41—50.
- [10] Wang CJ, Wang FS, Yang KD, et al. Shock wave therapy induces neovascularization at the tendon-bone junction. A study in rabbits[J]. *J Orthop Res*, 2003, 21(6): 984—989.
- [11] Chou WY, Wang CJ, Wu KT, et al. Comparative outcomes of extracorporeal shockwave therapy for shoulder tendinitis or partial tears of the rotator cuff in athletes and non-athletes: Retrospective study[J]. *Int J Surg*, 2018, 51: 184—190.
- [12] Kisch T, Wuerfel W, Forstmeier V, et al. Repetitive shock wave therapy improves muscular microcirculation[J]. *J Surg Res*, 2016, 201(2): 440—445.
- [13] Chung B, Wiley JP. Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in the treatment of previously untreated lateral epicondylitis: a randomized controlled trial[J]. *Am J Sports Med*, 2004, 32(7): 1660—1667.
- [14] 周述娜, 王蕾, 仇莹莹, 等. 冲击波治疗联合下肢肌力锻炼对膝关节炎疼痛患者的疗效[J]. *中国临床保健杂志*, 2019, 22(4): 464—467.
- [15] Notarnicola A, Covelli I, Maccagnano G, et al. Extracorporeal shockwave therapy on muscle tissue: the effects on healthy athletes[J]. *J Biol Regul Homeost Agents*, 2018, 32(1): 185—193.
- [16] 张振, 赵甲军, 左坦坦, 等. 分阶段康复干预对肩袖损伤术后患者肩关节功能恢复的影响[J]. *中华物理医学康复杂志*, 2020, 42(1): 66—69.
- [17] Smith TO, Back T, Toms AP, et al. Diagnostic accuracy of ultrasound for rotator cuff tears in adults: a systematic review and meta-analysis[J]. *Clin Radiol*, 2011, 66(11): 1036—1048.
- [18] 邢更彦, 张浩冲, 刘水涛, 等. 中国骨肌疾病体外冲击波疗法指南[J/OL]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2019, 11(4): DOI: 10.12037/YXQY.2019.04-01