

不同冲击波治疗肩袖损伤的效果分析

肖崇瑶

桂林信息科技学院体育与健康学院, 广西 桂林

收稿日期: 2023年11月14日; 录用日期: 2023年12月15日; 发布日期: 2023年12月28日

摘要

目的: 通过对肩袖损伤患者采用平面治疗头、可伸缩治疗头冲击波两种不同类型冲击波进行干预, 然后用治疗前后指标来对比, 从而得到最佳的治疗方式。方法: 选取患有肩袖损伤的运动员21名, 随机分成3组, 7人/组, 每周治疗一次, 共治疗四次; 主要选取超声诊断、压痛点的VAS评分、关节活动度、肩袖相关肌肉的肌力测试四个指标进行效果评估。结果: 在炎症愈合程度方面, 可伸缩治疗头组相对平面治疗头组有较好的治疗效果; 在促进疼痛缓解方面, 两种治疗头皆对患者肩袖疼痛起到缓解和治疗作用, 皆有显著性差异; 在改善关节活动度方面, 平面治疗头冲击波对肩关节屈伸和内外旋活动度的有较明显的改善作用, 而可伸缩治疗头冲击波在外展、水平内收、和内旋这三个运动方向中, 治疗后相对治疗前有显著性差异; 在改善关节肌力方面, 两组冲击波对于提高肌力并没有明显效果。结论: 两种冲击波方案均对缓解疼痛, 增加关节活动度有一定效果, 针对不同的需求可以选择不同的治疗方案。

关键词

冲击波, 平面治疗头, 可伸缩治疗头, 肩袖损伤

Analysis of the Effects about Treating Rotator Cuff Injury between Different Shock Waves

Chongyao Xiao

School of Education and Health, Guilin Institute of Information Technology, GuiLin Guangxi

Received: Nov. 14th, 2023; accepted: Dec. 15th, 2023; published: Dec. 28th, 2023

Abstract

Objective: Throughing treating two groups of rotator cuff injury patients with plane-head shock wave and retractable head shock wave, comparison of the index before and after treatment, so as to get the best treatment. **Methods:** Select 21 athletes with rotator cuff injury, and divide them into

three groups, 7 patients/group, once a week of treatment, 4 times in total. The Intensity of treatment in each group is decided by the range of visual analog pain scale (VAS). To evaluate the effect, use four indicators include: Ultrasound diagnosis, the VAS score, the joint range of motion, the animal force of interrelated muscle. Results: In the degree of inflammation in healing, the efficacy of the retractable head shock wave group has the better significant effect compared with the plane-head shock wave; to promote pain relief, the effect of slight pain group and the extreme pain group was significantly obvious; to improve the joint range of motion, the plane-head shock wave can improve the shoulder's activity of flexion, extend, internal rotation and external rotation obviously, nevertheless the retractable-head shock wave can improve the shoulder's activity of abduction, horizontal abduction and internal rotation obviously; it has no obvious effect to improve the animal force of interrelated muscle. Conclusion: Both shock wave schemes have a certain effect on relieving pain and increasing joint mobility. Different treatment plans can be chosen according to different needs.

Keywords

Shock Wave, Plane-Head, Retractable-Head, Rotator Cuff Injury

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

肩袖是由冈上肌、冈下肌、小圆肌和肩胛下肌的肌腱组成,成袖套样附着于肱骨上端的大小结节,其腱性部分在止点处相互交织,形成键帽样结构[1]。肩袖损伤是常见的一种肩部损伤疾病,通常表现为肩关节活动受限和疼痛[2]。肩袖损伤最主要的临床表现为:①颈肩部疼痛;②肩关节无力;③肩关节主动活动范围受限。最典型的疼痛是颈肩部的夜间疼痛和“过顶位”活动疼痛(当患肢高举超过自己头顶时)。肩袖损伤是运动员常见病、多发病,特别是对经常做外展上肢动作的运动员,时间久以后,或多或少都会产生肩袖损伤[3]。它与运动项目特征有关,其受伤机制非常典型,如排球、羽毛球、网球、棒球等专项的运动员就特别容易出现肩袖损伤的症状,肩袖损伤的运动员由于疼痛,从而可能伴随有关节活动度受限、功能障碍的表现[4]。肩袖损伤的临床治疗手段主要有手术治疗和保守治疗,两种治疗手段各有利弊。对于慢性损伤或中轻度损伤患者,非手术治疗具有更大的优势,而顽固难愈性或者急性重度损伤患者可能会选择手术治疗。保守治疗主要有药物治疗和康复治疗,包括针灸、推拿、内服外敷、穴位注射、封闭、理疗和运动康复等[5]。

近些年体外冲击波(extracorporeal shock wave, ESW)在国内外被广泛地应用于治疗骨关节疾患,并取得了满意疗效,特别是对四肢骨关节慢性疼痛性疾病的治疗效果尤为显著[6]。它在其他方面的治疗,如跟腱末端病[7]、足底筋膜炎[8]、网球肘[9]、髌腱炎[10]等损伤疾病都具有较好的治疗效果。冲击波改变人体内P物质的释放,起到止痛效果,促进血管扩张,刺激血液循环和促使新的骨组织形成;同时也通过氮氧化物的血管扩张效果及在血管生成中所起的重要作用,增加血液循环、促进代谢和组织再生,使作用在疼痛部位的冲击波产生止痛效果[11],并能直接作用于感觉神经末梢,通过提高患者机体的疼痛阈值而缓解其慢性软组织损伤性疼痛[12]。

冲击波治疗仪依据工作原理可分为液电式、聚焦式、气压弹道式等治疗仪。但如今气压弹道式治疗仪功能更为先进,也更普及。因此此实验采用气压弹道式冲击波进行治疗。气压弹道式冲击波是利用气压弹道式波源,通过一个快速移动的子弹,把能量传导给传导子,这些发射式冲击波发散开并被所要治疗的部位吸收。根据能量高低不同,冲击波可分为低能、中能、高能,根据能量传递方式不同,冲击波

又可分为聚焦式、发散式和平波式 3 类。高能和聚焦式多用于治疗骨或骨损伤性疾病、骨折愈合延迟、股骨头坏死等位置较深的成骨障碍性疾病；低能、中能和发散式、平波式多用于治疗浅表的骨或软骨损伤性疾病，以及慢性软组织损伤性疾病、肌肉痉挛、瘢痕等[13]。刑更彦等通过对 102 例网球肘、95 例肩周炎和 86 例痛症与对照组进行对比研究和后续随访，得出结论冲击波效果显著，可松懈粘连、刺激微血管再生、促进血液循环等作用，达到治疗疾病的目的[14]。

气压弹道式冲击波治疗仪又分为平面治疗头与可伸缩治疗头两种仪器，平面治疗头冲击波以德国生产的“SHOCK MASTER-500”治疗仪为代表，这种冲击波治疗头是固定的，因此治疗时调好剂量后，其压力是不变的，操作较为方便准确；可伸缩治疗头冲击波以瑞士生产的“EMS”治疗仪[15]为代表，这种冲击波在治疗的过程中，可根据患者主观感受，通过治疗头的伸缩变化灵活调节压力和强度。

国内外很多专家学者将体外冲击波运用于医学研究，且得出了一定的结果。肩部属于人体的上肢关节，其周围附着着重要的肌肉与软组织，其特点是灵活性高，稳定型低，因此是比较容易受伤的部位，肩袖损伤是常见的一种炎症，肩袖损伤又称肩撞击综合征，是针对肩袖下滑囊炎，肩袖肌腱炎而言，由于原发性损伤，一般在肩袖肌腱，以后又激发滑囊炎，这种损伤在投掷，排球，乒乓球，游泳及举重专项运动员中非常多见[16]，物理治疗在其慢性期和亚急性期能起到很好的治疗作用。关于内外科疾病的超声波治疗研究我国已经较为成熟，而在肌肉、关节等组织损伤方面还存在许多不足。尽管如此，很多医学工作者还是做出了许多有成效的研究。例如复旦大学运动医学中心的戈允申等专家体外冲击波治疗肩关节肌腱软组织损伤 35 例报道[17]，赵志峰的超声波治疗肩周炎的 120 例疗效观察[18]。张凤功研究的体育疗法配合冲击波痛点刺激治疗肩袖损伤的疗效分析[19]，都表现出了很好的治疗效果。国外关于物理因子在各种疾病治疗中也有共性的研究，Duyamaz 等比较了 ESWT 与传统理疗治疗肩袖钙性肌腱炎患者的效果，发现发散式 ESWT 能显著改善患者的肩部疼痛程度、关节活动度和上肢功能[20]。Badil Güloğlu 研究发现相较于低强度激光治疗，冲击波治疗在肩关节疼痛和功能障碍指数、匹兹堡睡眠质量指数和身心健康相关量表评分改善幅度均显著更大[21]。国外研究的疾病、损伤种类相对于国内开展的较早，也较为丰富。

冲击波治疗具有非侵入性、组织损伤少、疗效可靠等许多优点。肩袖损伤与运动项目特征有关，其受伤机制非常典型，如排球、羽毛球、网球、棒球等专项的运动员就特别容易出现肩袖损伤的症状，肩袖损伤的运动员由于疼痛，从而可能伴随有关节活动度受限、功能障碍的表现，加上日常训练量较大，冲击波治疗可起到很好的治疗作用。因此，通过两种不同治疗头冲击波的治疗效果的比较和分析，可以让我们更好地制定治疗方案，提高治疗效率，提高成绩和运动水平，也能够更好地控制患者日常的训练和有效预防损伤。在理疗方面，专家们关于超声波和超短波的研究已经很成熟，但是对于体外冲击波治疗肩袖的效果研究较少，且不同治疗头的仪器治疗效果也存在差异，因此有必要进行两种冲击波治疗的比较研究。

2. 研究对象及研究方法

2.1. 文献资料法

通过查阅中国知网、EBSCO 数据库数据库，查阅 20 篇左右相关度较高的文献，在前人研究的基础上进行不同强度冲击波治疗肩袖损伤的效果分析实验设计。

2.2. 实验法

2.2.1. 实验对象基本情况

选取 21 名三甲医院确诊的肩袖损伤的运动员，将其随机分成三组，每组 7 人，三组运动员的基本情况经过统计学分析无显著性差异($P < 0.05$)，具有可比性。其基本情况见表 1:

Table 1. Basic information of the research object (M ± SD, n = 21)**表 1.** 研究对象基本情况(M ± SD, n = 21)

人数	年龄	身高(cm)	体重(kg)	训练史(年)	病史(年)
21	20.8 ± 1.84	177.6 ± 3.57	74.2 ± 8.86	3.1 ± 0.94	2.3 ± 1.37

注：表 1 显示 21 名受试者的平均水平。

2.2.2. 实验对象的筛选标准

筛选条件：

- 1、某体育大学运动员。
- 2、症状条件：无手术外伤史，肱骨大结节与肩峰撞击出现疼痛。
- 3、冈上肌、冈下肌，小圆肌，肩甲下肌出现萎缩。
- 4、肩袖损伤病史者。

知情同意：

实验前均告知实验对象实验计划，确保实验对象知悉。实验对象自愿参加并签署知情同意书，并告知其随时可退出实验。

诊断方法：

1) 超声诊断：所有运动员均由一个影像学专家进行超声检查，炎症处同范围的回声减低区。(图 1~2)

2) 手法诊断：

① 痛弧试验：肩外展未到 60 度时疼痛较轻，被动外展至 60~120 度范围时，疼痛较重，当上举超过 120 度时，疼痛又减轻，且可自动继续上举。因而对 60~120 度这个范围称为“疼痛弧”，疼痛弧试验阳性，提示冈上肌肌腱炎。

② 抬离试验(Lift-Off test 又名 Gerber's Test)，用于检查肩胛下肌损伤，患者将手背置于下背部手心向后，嘱患者将手抬离背部(必要时给予阻力)，不能完成动作为阳性，提示肩胛下肌损伤。

③ Neer 撞击试验：检查者立于患者背后，一手固定肩胛骨，另一手保持肩关节内旋位，使患者拇指尖向下，然后使患肩前屈过顶，如果诱发疼痛，即为阳性，机理是人为的使肱骨大结节与肩峰前下缘发生撞击，从而诱发疼痛。

④ belly press test (压腹试验)：压腹试验被有些学者称为拿破仑试验，患者手腕伸直手心压腹，肘部离开胸部，保持此姿势用力压腹，如果压腹时不能保持肘部向前，或者压腹时屈腕、前臂向后者为阳性，另一个方法是双侧压腹部，检查者压肘部，通过肌力来判定肩胛下肌损伤情况。

最后，以超声诊断来确诊出肩袖损伤的 21 名运动员，进行治疗实验。



Figure 1. Color Dopple rulttrasound diagnostic instrument

图 1. 彩色多普勒超声诊断仪

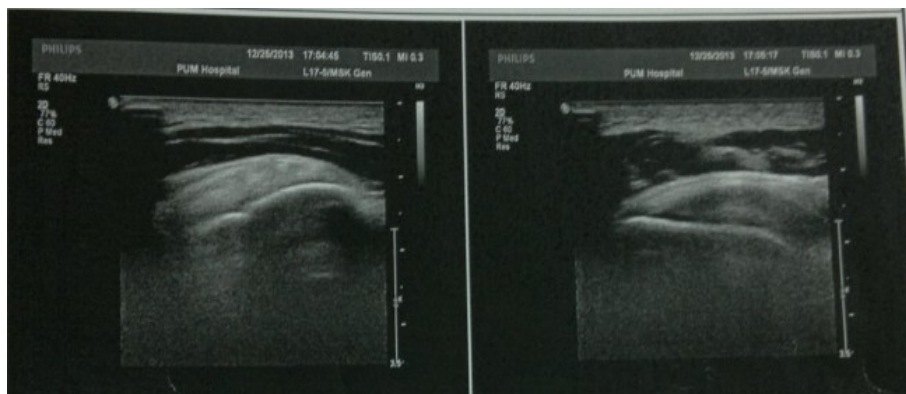


Figure 2. Ultrasound imaging examination of shoulder sleeves
图 2. 肩袖超声影像检查

2.2.3. 实验方法

通过对好发肩袖损伤的项目进行调查访问，招募并筛选出符合要求的研究对象，并将受试者随机分为三组，每组 7 人，分别为平面治疗头冲击波组、可伸缩治疗头冲击波组、空白组，每周治疗一次，四次为一个疗程。治疗方法参考《中国骨肌疾病体外冲击波疗法指南(2019 年版)》[13]。

1) 平面治疗头组主要采用德国生产的“SHOCK MASTER-500”(图 3)治疗仪进行治疗，该机器治疗头是固定不动的，剂量为：2500 次 10 Hz 2.0~2.4 Bar，具体的压力剂量以受试者出现中度疼痛(VAS 4-6)、较明显的针刺感为准。

2) 可伸缩治疗头组主要采用瑞士生产的“EMS”(图 4)治疗仪为代表，这种冲击波在治疗的过程中，在原有固定剂量的前提下治疗头可伸缩变化灵活调节压力和强度，实验剂量定为：2500 次 10 Hz 1.4~1.8 Pa。

3) 空白对照组是不给予任何治疗的肩袖损伤患者。

4) 实验过程中，治疗为期每组一个月，每周 1 次，分别在治疗前后两次进行医学检查和评价。

2.2.4. 评价指标

1) 超声诊断：对比治疗前后的回声减低区的范围，即炎症反应的范围。



Figure 3. SHOCK MASTER-500 therapy machine
图 3. 平面枪头冲击波治疗仪(SHOCK MASTER-500)



Figure 4. EMS therapy machine
图 4. 可伸缩枪头冲击波治疗仪(EMS)

2) 压痛点的 VAS 评分[22]: 按压痛点, 让患者根据疼痛评估表进行疼痛评分, 并记录。

3) 关节活动度测试: 对比治疗前后主动关节活动度, 需要测量三组受试者治疗前后肩关节屈曲、伸展、外展、水平内收、水平外展、内外旋七个运动方向的 AROM 和 PROM [23]。其中, 为保证受试者活动角度充分并测量准确, 屈曲、伸展和内外旋、水平内收五个方向可令受试者处于仰卧状态, 以固定住躯干; 水平外展可让受试者处于侧卧位。以上测试都用电子倾角仪进行测量。以上所有每次测试均读数 3 次, 然后算出平均值。

4) 肌力测试: 肩袖由冈上肌、冈下肌、小圆肌及肩胛下肌组成, 因此肌力测试也都是围绕这几块肌肉展开的, 测试过程使用 Hoggen micro FET2 肌肉与骨骼检测设备, 冈上肌测试主要是让受试者坐直, 固定躯干, 让其对着测试仪进行抗阻水平外展, 之后读数; 肩胛下肌测试时让受试者肘关节屈曲 90°, 大臂 0°外展和屈曲位, 前臂内收抗阻, 读数(图 5); 小圆肌测试时让受试者肘关节屈曲 90°, 大臂 0°外展和屈曲位, 前臂外展抗阻, 读数(图 6); 冈下肌测试时伸展大臂, 将前臂背手放置但不要接触背部, 向内抗阻, 再读数。以上所有每次测试均读数 3 次, 然后算出平均值。



Figure 5. Muscle strength testing of the subscapularis muscle
图 5. 肩胛下肌肌力测试



Figure 6. Muscle strength testing of the inferior ganglia muscle

图 6. 冈下肌肌力测试

2.2.5. 实验控制

为减少实验误差，测试指标由本作者统一进行采集。为了跟踪整个疗程的病情变化进度，除超声诊断进行治疗前后测试以外，包括按患者伤病处的 VAS 评分、关节活动度测试、肩袖相关肌力测试三个指标，隔天测试一次。

为确保实验效果，每个实验组由一个操作者负责，操作者进行统一培训，经理疗专业教师评价合格后进行实验操作。本实验统一安排治疗时间为 20:00~22:00。

2.2.6. 使用仪器

- 1) 平面枪头冲击波治疗仪(SHOCK MASTER-500); (图 3)
- 2) 可伸缩枪头冲击波治疗仪(EMS); (图 4)
- 3) 电子倾角仪;
- 4) VAS 视觉疼痛评估表;
- 5) 量尺;
- 6) Hoggen micro FET2 肌肉与骨骼检测设备。

2.2.7. 数据处理

通过 SPSS17.0 统计软件处理数据，实验对象基本情况的组间比较采用组间单因素方差分析；率的比较采用 X^2 检验，在 $P = 0.05$ 水平上进行差异比较。

3. 实验结果

表 2 中可以看出在炎症治愈方面，可伸缩治疗头组出现显著性差异；在促进疼痛缓解方面，两个治疗头组均出现显著性差异。

Table 2. Statistical analysis of inflammatory response zone and VAS test ($M \pm SD$)

表 2. 炎症反应区与 VAS 测试 ($M \pm SD$)

项目	时间	平面治疗头组	可伸缩治疗头组	空白对照组
炎症反应面积(cm^2)	治疗前	0.57 ± 0.31	0.37 ± 0.13	0.71 ± 0.97
	治疗后	0.55 ± 0.571	$0.25 \pm 0.13^*$	0.80 ± 0.74
疼痛评分(分)	治疗前	6.63 ± 1.25	5.87 ± 1.13	6.55 ± 1.67
	治疗后	$4.75 \pm 1.66^*$	$3.32 \pm 1.58^*$	6.71 ± 2.36

注：*表示治疗后与治疗前相比 $P < 0.05$ 。

Table 3. Results of joint active range of motion test (M ± SD)**表 3.** 关节主动活动度运动测试(M ± SD)

动作	时间	平面治疗头组	可伸缩治疗头组	空白对照组
主动屈曲(°)	治疗前	174.90 ± 8.85	164.35 ± 10.76	177.50 ± 4.31
	治疗后	183.00 ± 6.03*	180.10 ± 2.66	180.30 ± 5.78
主动伸展(°)	治疗前	50.15 ± 11.56	37.9 ± 9.82	46.10 ± 3.55
	治疗后	63.03 ± 4.94*	50.33 ± 4.03	45.10 ± 7.02
主动外展(°)	治疗前	163.00 ± 13.47	149.70 ± 11.52	155.90 ± 8.71
	治疗后	169.48 ± 11.73	155.38 ± 9.22*	162.30 ± 4.17*
主动水平内收(°)	治疗前	34.40 ± 3.83	42.05 ± 5.58	43.00 ± 5.09
	治疗后	40.20 ± 5.74	50.90 ± 1.44*	49.70 ± 2.94
主动水平外展(°)	治疗前	122.20 ± 8.04	127.90 ± 1.99	130.10 ± 2.88
	治疗后	134.10 ± 8.44	137.10 ± 2.04	128.00 ± 6.98
主动内旋(°)	治疗前	133.65 ± 3.40	124.00 ± 4.98	130.90 ± 9.87
	治疗后	142.70 ± 4.24	140.70 ± 2.26	133.30 ± 8.78
主动外旋(°)	治疗前	93.65 ± 15.7	88.95 ± 13.6	90.20 ± 5.95
	治疗后	111.20 ± 7.51*	107.40 ± 6.64	94.70 ± 6.44

注: *表示治疗后与治疗前相比 P < 0.05。

表 3 显示, 平面治疗头组在主动屈曲、伸展和外旋这三个动作出现显著性差异; 而可伸缩治疗头组在主动外展和水平内收两个动作出现显著性差异; 空白组主动外展出现显著性差异。

Table 4. Results of joint passive range of motion test (M ± SD)**表 4.** 关节被动活动度运动测试(M ± SD)

动作	时间	平面治疗头组	可伸缩治疗头组	空白对照组
被动屈曲(°)	治疗前	186.40 ± 9.72	170.50 ± 9.11	183.50 ± 5.04
	治疗后	196.30 ± 7.47*	189.10 ± 4.71	189.30 ± 4.37
被动伸展(°)	治疗前	69.50 ± 10.27	44.40 ± 8.0	52.10 ± 3.59
	治疗后	82.18 ± 6.54*	62.33 ± 6.12	48.70 ± 9.81
被动外展(°)	治疗前	179.40 ± 14.19	155.60 ± 12.05	162.90 ± 7.70
	治疗后	193.10 ± 6.41	162.38 ± 10.7	170.30 ± 5.17
被动水平内收(°)	治疗前	46.15 ± 4.4	48.80 ± 3.33	50.00 ± 6.22
	治疗后	52.85 ± 5.58	52.90 ± 7.11*	46.70 ± 7.94
被动水平外展(°)	治疗前	135.50 ± 9.13	133.50 ± 3.03	138.80 ± 4.61
	治疗后	144.33 ± 7.29	140.20 ± 4.46	142.70 ± 5.05
被动内旋(°)	治疗前	169.20 ± 8.13	138.60 ± 7.77	155.90 ± 7.87
	治疗后	173.70 ± 6.12*	159.00 ± 2.99*	170.10 ± 6.29*
被动外旋(°)	治疗前	112.40 ± 8.36	94.50 ± 9.72	97.20 ± 4.04
	治疗后	113.00 ± 10.23	111.40 ± 3.84	100.30 ± 1.29

注: *表示治疗后与治疗前相比 P < 0.05。

表 4 显示, 平面治疗头组在被动屈曲、伸展和内旋这三个动作出现显著性差异; 而可伸缩治疗头组在被动水平内收、内旋两个动作出现显著性差异; 空白组被动内旋出现显著性差异。

Table 5. Results of rotator cuff muscle strength testing (M ± SD)

表 5. 肩袖肌力测试结果统计(M ± SD)

对应肌肉	时间	平面治疗头组	可伸缩治疗头组	空白对照组
冈上肌(N)	治疗前	11.28 ± 3.04	13.78 ± 4.02	10.10 ± 1.31
	治疗后	12.50 ± 2.67	15.00 ± 3.25	10.23 ± 2.87
冈下肌(N)	治疗前	14.78 ± 2.91	13.9 ± 6.33	16.4 ± 3.85
	治疗后	17.10 ± 2.93	15.97 ± 4.58	15.20 ± 5.57
肩胛下肌(N)	治疗前	11.68 ± 2.87	15.40 ± 6.67	13.00 ± 3.44
	治疗后	13.70 ± 3.66	14.98 ± 2.77	14.85 ± 2.17
小圆肌(N)	治疗前	13.45 ± 3.88	11.70 ± 3.44	16.00 ± 3.21
	治疗后	18.98 ± 4.86	14.40 ± 2.91	17.70 ± 4.09

注: *表示治疗后与治疗前相比 P < 0.05, 表 6 显示, 所有组数据均无显著性差异。

Table 6. Results of inflammation healing

表 6. 炎症愈合情况

组别	治愈 人数比例(%)		好转 人数比例(%)		无效 人数比例(%)	
A 组	2	28.6	3	42.9	2	28.6
B 组	3	42.9	3	42.9	1	14.3
C 组	0	0	2	28.6	5	71.4

注: A 组为平面治疗头组, B 组为可伸缩治疗头组, C 组为空白对照组。

表 5 显示肩袖肌力测试结果没有显著差异; 表 6 显示炎症愈合情况没有显著差异。

4. 分析与讨论

4.1. 肩袖炎症愈合情况

肩袖损伤在超声影像中会出现炎症反应区, 主要表现为充血、滑囊积液、水肿等, 因此, 我们可以通过其炎症愈合情况来评价肩袖损伤的疗效。

通过超声诊断仪对肩袖炎症处进行影响学检查, 可以描记出炎症反应区域, 同时计算出其区域面积的大小。本研究把治疗前后炎症反应区的面积变化作为疗效判断的主要依据, 同时以 CDI 作为判断的辅助依据, 其中 CDI 包括充血情况、血流速度(PSV)和血流阻力(RI), 根据炎症反应的过程, 充血面积增大、PSV 增大和 RI 减小表示炎症反应增大, 反之则减小。具体的判断标准见表 7。

Table 7. Evaluation criteria for efficacy

表 7. 疗效判断标准

疗效	判断标准
治愈	炎症反应区消失或只有少量瘢痕, 且未见明显或极少量血流信号者
好转	炎症反应区面积缩小者; 炎症反应区面积不变但充血减少者
无效	炎症反应区面积不变但充血增多者; 炎症反应区面积增大者

研究对治疗前的炎症反应面积进行统计学上的检验,没有出现显著性差异,各组的样本具有可比性。从表 3 中,我们可以发现平面治疗头组和可伸缩治疗头组组的炎症反应区面积的平均值都有不同程度的减小的,而空白组呈现出增大的趋势,这说明了两种治疗头的冲击波对肩袖损伤的治疗干预起到一定疗效。结合表 6,可伸缩治疗头组与平面治疗头组治愈的概率分别为 42.9%和 28.6%;而好转的概率两者皆为 42.9%,两组都有治疗后无效的情况,但可伸缩治疗头组相对少些。但从统计学角度上分析得出,两者相对于空白组是具有显著性差异的。所以综合这些数据来分析,在促进炎症愈合方面,可伸缩治疗头组相对平面治疗头组有较好的治疗效果。

4.2. 疼痛缓解情况

肩袖损伤又称肩袖肌腱炎,发病原因较多,特别多见于运动员。在日常生活和体育运动中,由于肱骨头反复超常范围的急剧转动时,肩袖受到过度牵拉或肱骨大结节、肩峰和喙肩韧带的摩擦撞击,使位于狭窄间隙中的肩袖受到损伤而发生创伤性炎性反应。肩袖损伤的主要症状是疼痛,疼痛往往是困扰运动员的最大问题,也是造成功能能力下降的根源,因此,若能消除或缓解肩袖损伤患者的疼痛情况,就能够在一定程度上提高运动员的运动能力。本研究采用对比 VAS 评分在治疗前后的差异作为判断标准,具体判断依据为:若治疗后分值为零,则疼痛消失;分值减少,则疼痛减轻;分值不变或增大,则疼痛不变或加重。

从表 2 中可以看出,在经过相同时间的治疗之后,两种治疗头的冲击波都对患者的疼痛起到改善的作用,VAS 值都呈下降趋势,且通过统计学 t 检验也可以得出结论,两种治疗头治疗后相对于治疗前均有显著性差异($P < 0.05$),说明两种治疗头皆对患者肩袖疼痛起到缓解和治疗作用。而空白对照组的疼痛感经过相同时间后略微呈上升趋势。

4.3. 关节活动度改善情况

关节活动度有主动和被动之分,它是评定关节运动功能损害的范围和指标之一。其主要的目的在于确定是否有关节活动受限、发现影响关节活动的原因,之后确定关节活动受限到一个什么程度,在治疗前后用量化的指标进行对比分析,从而确定治疗方案是否具有可行性,便于作出分析。肩关节是人体中灵活性最大的关节,因此它可以在很多平面和方向上运动。本实验研究肩关节屈伸、外展、水平内外收、内外旋七个运动方向在治疗前后活动范围的变化情况,然后用统计学手段对比分析两种治疗方法的差异性与改善情况。

表 3 是关节活动度主动运动测试结果,从表中可以看出,① 平面治疗头冲击波对肩关节屈伸和外旋活动度的有较明显的改善作用,既治疗后相对于治疗前有显著性差异($P < 0.05$),而外展、水平内外收和內旋没有显著性差异;② 可伸缩治疗头冲击波在外展、水平内收这两个运动方向中,治疗后相对治疗前有显著性差异($P < 0.05$),其他五个运动方向无显著性差异;③ 在空白对照组中,仅外展在治疗前后出现显著性差异,这可能是测量的误差造成,也可能是受试者损伤自行缓解、活动度增加的结果。

表 4 是关节活动度被动运动测试结果,① 平面治疗头冲击波对肩关节屈伸和內旋活动度的有较明显的改善作用,既治疗后相对于治疗前有显著性差异($P < 0.05$),而外展、水平内外收、外旋没有显著性差异;② 可伸缩治疗头冲击波在水平内外收、水平外展、內旋这三个运动方向中,治疗后相对治疗前有显著性差异($P < 0.05$),其他四个运动方向无显著性差异;③ 在空白对照组中,关节內旋在治疗前后出现显著性差异。

4.4. 肩袖相关肌力改善情况

肌力测试主要是测试肌肉主动运动时的力量、幅度和速度,测量时令患者作肢体伸缩动作,实验者

从相反方向给予阻力,测试患者对阻力的克服力量。实验主要测试冈上肌、冈下肌、肩胛下肌和小圆肌治疗前后的肌力对比,分析结果。

表5是肩袖肌力测试结果,从表中可以明显直观地看出经过一段时间的治疗后,两组冲击波治疗前后均无显著性差异。说明两种冲击波对于肩袖相关肌力无明显改善作用。从测试结果来看,无论是治疗前还是治疗后,小圆肌和冈下肌的肌力相对来说都比其他的大,冈上肌肌力普遍偏小,两组冲击波在经过一个疗程的治疗后,肌力绝大多说都没明显提高,有的肌肉肌力甚至呈略微下降的趋势。

5. 结论与建议

- 1、在炎症愈合程度方面,可伸缩治疗头组相对平面治疗头组有较好的治疗效果。
- 2、在促进疼痛缓解方面,两种治疗头皆对患者肩袖疼痛起到缓解和治疗作用。
- 3、在改善关节活动度方面,平面治疗头冲击波对肩关节屈伸和内外旋活动度的有较明显的改善作用,而可伸缩治疗头冲击波在外展、水平内外收这三个运动方向中,治疗后相对治疗前有显著性差异。
- 4、在改善关节肌力方面,两组冲击波对于提高肌力并没有明显效果。

6. 建议

- 1、研究对象应尽量由同一个人操作,并且保证治疗期间停止训练,从而避免训练引起的病情反复或加重。
- 2、建议测试与治疗不在同一天进行,因为本实验频率为一周一次,所以建议在每次治疗前一两天就进行相关指标的测试,且测试时注意间隔休息,以免因疲劳或疼痛给实验数据造成影响。
- 3、治疗过程中要及时与受试者进行沟通,治疗时注意实验者与受试者各自的体位。
- 4、尽量扩大样本量。样本量的不足极有可能造成统计学上的分析没有显著性差异。
- 5、采用冲击波治疗时,要制定好合理的剂量和强度,从而根据不同的人而设定出一个范围,并参照这个范围内的强度进行治疗。
- 6、实验应采取多次测量的原则,尽可能减小实验误差,提高实验的准确度。

参考文献

- [1] 陈疾怜,陈世益. 肩袖损伤的治疗进展[J]. 国外医学(骨科学分册), 2004, 25(2): 92-94.
- [2] 刘玉杰,卢世璧. 肩袖损伤的诊断和治疗进展[J]. 中华创伤杂志, 1998, 14(5): 340-342.
- [3] Harvie, P., Ostlere, S.J., The, J., McNally, E.G., Clipsham, K., Burston, B.J., Pollard, T.C. and Carr, A.J. (2004) Genetic Influences in the Aetiology of Tears of the Rotator Cuff: Sibling Risk of a Full-Thickness Tear. *The Bone & Joint Journal*, **86**, 696-700. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.86B5.14747>
- [4] 焦其柱,理同新. 运动员肩袖损伤病因学分析与研究[J]. 军事体育进修学院学报, 2010, 29(2): 116-117.
- [5] 任燕丽,帅祥煜. 运动性肩袖损伤的病因及治疗手段研究进展[J]. 体育视野, 2022(13): 100-102.
- [6] Ogden, J.A., Alvarez, R.G., Levitt, R. and Marlow, M. (2001) Shock Wave Therapy (Orthotripsy) in Musculoskeletal Disorders. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **387**, 22-40. <https://doi.org/10.1097/00003086-200106000-00005>
- [7] 姚伟,华英汇,陈世益,等. 体外冲击波治疗跟腱止点腱病和非止点腱病的疗效对比分析[J]. 中国运动医学杂志, 2012, 31(1): 59-61.
- [8] 郑萍,闫汝蕴. 体外冲击波治疗慢性足底筋膜炎[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12(4): 743-746.
- [9] 李玉成,郑连杰,王鸿飞. 体外冲击波治疗网球肘的临床研究[J]. 大连医科大学学报, 2011, 33(3): 286-287.
- [10] 张璐. 体外冲击波治疗运动员髌腱末端病疗效分析[J]. 中国康复医学杂志, 2008, 23(10): 934-935.
- [11] 陈德生,张志刚. 肩袖损伤的诊断和治疗进展[J]. 华北煤炭医学院学报, 2003, 5(4): 438-439.
- [12] 周雪添,马勇,郭杨,等. 肌肉骨骼超声技术在骨科诊断治疗中的应用现状及机制[J]. 中国组织工程研究, 2019,

- 23(16): 2573-2578.
- [13] 中国研究型医院学会冲击波医学专业委员会. 中国骨肌疾病体外冲击波疗法指南(2019年版) [J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2019, 11(4): 1-10.
- [14] 邢更彦, 井茹芳, 杨传铎. 体外冲击波治疗跟痛及网球肘肩周炎的临床研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2001, 23(5): 325-326.
- [15] 瑞士 EMS 公司放射状冲击波治疗仪[J]. 中国康复医学杂志, 2004, 19(3): 69.
- [16] 曲绵域. 实用运动医学[M]. 第4版. 北京: 北京大学医学出版社, 2003.
- [17] 戈允申, 陈世益, 李云霞. 体外冲击波治疗肩关节肌腱软组织损伤 35 例报道[J]. 中国运动医学杂志, 2011, 30(11): 1026-1029.
- [18] 赵志峰. 超声波治疗肩周炎的 120 例疗效观察[J]. 泰山医学院学报, 1987(3): 46-48.
- [19] 张凤功. 体育疗法配合冲击波痛点刺激治疗肩袖损伤的疗效分析[J]. 吉林医学, 2011, 32(27): 5782.
- [20] Duymaz, T. and Sindel, D. (2019) Comparison of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy and Traditional Physiotherapy in Rotator Cuff Calcific Tendinitis Treatment. *Archives of Rheumatology*, **34**, 281-287. <https://doi.org/10.5606/ArchRheumatol.2019.7081>
- [21] Badıl Güloğlu, S. (2021) Comparison of Low-Level Laser Treatment and Extracorporeal Shock Wave Therapy in Subacromial Impingement Syndrome: A Randomized, Prospective Clinical Study. *Lasers in Medical Science*, **36**, 773-781. <https://doi.org/10.1007/s10103-020-03093-0>
- [22] 乔志恒, 华桂茹, 主编. 理疗学[M]. 北京: 华夏出版社, 2005: 157-172.
- [23] 严广斌. 关节活动度(Range of Motion, ROM)[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2014, 8(3): 409.