

· 临床研究 ·

聚焦超声与普通超声治疗软组织疼痛的疗效对比

孔莉 施玉敏 俞琳 齐依依 傅叶华

【摘要】 目的 观察对比低强度聚焦超声与普通超声治疗软组织疼痛的疗效。**方法** 采用随机数字表法将 59 例软组织疼痛患者分为治疗组及对照组,治疗组给予低强度聚焦超声治疗,对照组给予普通脉冲式超声治疗。于治疗前及治疗第 1,5,10,15 天时分别采用视觉模拟评分法(VAS)对 2 组患者疼痛程度进行评定,并对 2 组患者临床疗效结果进行比较。**结果** 治疗后第 5,10 及 15 天时,发现治疗组疼痛 VAS 评分[分别为(3.58±1.53)分、(2.12±0.78)分和(1.87±1.26)分]均显著优于治疗前及对照组水平($P<0.05$);对照组患者在治疗第 10,15 天时其疼痛 VAS 评分[分别为(4.38±1.56)分和(3.65±1.28)分]才较治疗前有明显改善($P<0.05$)。**结论** 低强度聚焦超声治疗软组织疼痛具有显著疗效,可明显缓解疼痛,缩短患者疗程,该疗法值得临床推广、应用。

【关键词】 超声疗法; 低强度聚焦超声; 软组织损伤; 疼痛

慢性软组织损伤是临床常见、多发病,其诱发疼痛往往难以治愈。超声波在临床上已广泛用于治疗各类慢性软组织损伤,其作用机制包括:①热效应,能增加组织通透性,抑制炎症反应,减轻关节僵硬并缓解肌肉痉挛;②非热效应,如空化、声微流作用等。但同时也有大量研究认为,普通超声对疼痛的缓解作用并不显著^[1],而高能量超声似乎较低能量超声对软组织疼痛的疗效更显著^[2]。但是,过高能量的超声会对机体皮肤组织产生损伤作用,故在临床应用时具有一定局限性。本研究采用低强度聚焦超声治疗软组织疼痛,并与普通超声治疗疗效进行对比,现将结果报道如下。

对象与方法

一、研究对象

共选取在上海交通大学医学院附属仁济医院康复医学科门诊治疗的 59 例慢性软组织损伤伴疼痛患者,患者入选标准包括:均符合慢性软组织损伤诊断标准,如有局部软组织劳损史,病程 3 周以上;局部软组织部位有较明显疼痛,可伴有压痛及功能受限^[3];病程 3 周~3 个月;伴有中度及中度以上局部疼痛;年龄 18~70 岁;入选前 2 周内均未接受任何与本病有关的治疗;患者对本研究知情同意并签署相关文件。患者剔除标准包括:经影像学检查发现局部软组织疼痛可能与椎管内占位、椎间盘突出或膨出等神经压迫性病变有关;局部患有非特异性炎症、结核、骨折等;患有严重器质性疾病,如不能控制的高血压,半年内发生过脑血管意外、心肌梗死及严重心律失常等;患恶性肿瘤、胶原结缔组织病、出血性疾病等;局部接受过放射治疗;患有皮肤病或伴有皮肤瘢痕等。采用随机数字表法将上述患者分为治疗组及对照组,2 组患者一般资料情况详见表 1,表中数据经统计学比较,发现组间差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

二、治疗方法

治疗组患者给予低强度聚焦超声治疗,选用 LCA300 型超

声治疗仪(重庆海扶医疗科技股份有限公司研制),将超声治疗头通过耦合剂紧贴患部皮肤,设定超声频率为 0.8 MHz,输出功率 ≤ 10 W,输出模式选择正弦连续波,治疗强度分为 4 档,Ⅰ档皮肤表面声强为 0.1 W/cm²、皮下 3.5 cm 焦点处声强为 1.0 W/cm²;Ⅱ档皮肤表面声强为 0.2 W/cm²、皮下 3.5 cm 焦点处声强为 1.5 W/cm²;Ⅲ档皮肤表面声强为 0.3 W/cm²、皮下 3.5 cm 焦点处声强为 2.0 W/cm²;Ⅳ档皮肤表面声强为 0.4 W/cm²、皮下 3.5 cm 焦点处声强为 2.5 W/cm²。超声治疗方法分为固定法和移动法,其中固定法适用于治疗有压痛点患者,每次每点治疗持续 60 s;移动法则适用于治疗无明显压痛点患者,治疗时将超声探头围绕病变部位缓慢移动,持续治疗 5 min,超声治疗强度以患者有舒适温热感为宜,个别患者主诉有轻度刺痛感,每天治疗 1 次,治疗 10~20 次为 1 个疗程。对照组患者给予普通超声治疗,深部疼痛组织选用 1 MHz 超声进行治疗,浅表疼痛组织选用 3 MHz 超声进行治疗,超声治疗强度为 0.75~1.50 W/cm²,治疗方法亦分为固定法和移动法,具体治疗操作及疗程同治疗组。

三、疗效评价方法

于治疗前、治疗第 1,5,10,15 天时分别采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)对 2 组患者疼痛程度进行评定,0 分表示无痛,10 分表示难以忍受的剧烈疼痛,通过计算疼痛减轻值评估疗效,疼痛减轻值 = $(A - B) / A \times 100\%$,其中 A 为治疗前疼痛 VAS 评分, B 分别为治疗第 1,5,10,15 天时疼痛 VAS 评分,具体临床评定标准如下:临床治愈表示患者疼痛 VAS 评分 ≤ 1 分;显效表示患者疼痛 VAS 评分减轻值为 50%~70%;好转表示患者疼痛 VAS 评分减轻值为 25%~50%;无效表示患者疼痛 VAS 评分减轻值 $< 25\%$ ^[4]。有效率 = (治愈例数 + 显效例数 + 好转例数) / 总治疗例数 $\times 100\%$ 。

四、统计学分析

本研究所得计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 SPSS 16.0 版统计学软件包进行数据分析,统计学方法选用 t 检验, $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

治疗前及治疗第 1 天时 2 组患者疼痛 VAS 评分组间差异

表 1 入选时 2 组患者一般资料情况比较

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	病程 (周, $\bar{x} \pm s$)	软组织疼痛类型(例)						疼痛评分 (分, $\bar{x} \pm s$)
		男	女			肩周炎	前臂伸 肌损伤	手指 腱鞘炎	膝侧副 韧带损伤	踝关节 韧带损伤	足底及足 背筋膜炎	
治疗组	30	15	15	46.6 $\pm$ 2.3	5.3 $\pm$ 1.2	7	6	4	6	3	4	7.2 $\pm$ 1.4
对照组	29	13	16	38.4 $\pm$ 3.1	5.8 $\pm$ 1.4	6	6	5	5	4	3	7.1 $\pm$ 1.4

表 2 治疗前、后 2 组患者疼痛 VAS 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗第 1 天	治疗第 5 天	治疗第 10 天	治疗第 15 天
治疗组	30	7.24 $\pm$ 1.37	6.65 $\pm$ 1.42	3.58 $\pm$ 1.53 ^{ab}	2.12 $\pm$ 0.78 ^{ab}	1.87 $\pm$ 1.26 ^{ab}
对照组	29	7.13 $\pm$ 1.42	6.87 $\pm$ 1.61	5.63 $\pm$ 1.47	4.38 $\pm$ 1.56 ^b	3.65 $\pm$ 1.28 ^b

注:与对照组相同时间点比较, ^a $P < 0.05$;与组内治疗前比较, ^b $P < 0.05$

均无统计学意义($P > 0.05$);治疗第 5, 10, 15 天时发现治疗组疼痛 VAS 评分均较对照组明显降低,组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。进一步分析发现,治疗组患者疼痛缓解速度较对照组显著,其疼痛 VAS 评分在治疗后第 5, 10 及 15 天时均显著优于治疗前水平($P < 0.05$);对照组患者疼痛缓解速度相对较慢,其疼痛 VAS 评分在治疗第 1, 5 天时较治疗前无明显改善($P > 0.05$),在治疗第 10, 15 天时才显著优于治疗前水平($P < 0.05$)。具体数据详见表 2。2 组患者临床疗效结果详见表 3,表中数据显示,治疗组患者治愈率及有效率均显著优于对照组水平,组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。

表 3 治疗后 2 组患者疗效结果比较

组别	例数	临床治愈 (例)	显效 (例)	好转 (例)	无效 (例)	治愈率 (%, $\bar{x} \pm s$)	有效率 (%, $\bar{x} \pm s$)
治疗组	30	7	17	5	1	23.33 ^a	96.66 ^a
对照组	29	2	10	13	4	6.89	86.21

注:与对照组比较, ^a $P < 0.05$

讨 论

目前临床针对慢性软组织疼痛的治疗方法主要有休息、口服非甾体类抗炎药、理疗、封闭疗法甚至介入或手术治疗等。超声具有机械、温热及理化效应,能改变组织 pH 值,增强生物膜通透性,促进机体病变组织局部血液循环,加强新陈代谢,影响生物活性物质含量,降低感觉神经兴奋性,从而达到镇痛目的^[5-7]。但传统超声治疗对软组织疼痛的疗效并不十分突出,究其原因包括:超声从皮肤到达病灶需经过的部位包括皮肤、皮下组织、深筋膜、肌肉或腱性结构、骨骼等,而病灶通常位于骨膜、腱性结构、肌肉或深筋膜等部位,超声在穿过各层组织时其能量都会有不同程度衰减,因此超声真正到达病灶处的能量明显低于浅部正常组织甚至皮肤处能量。由于机体皮肤组织对超声能量刺激较敏感,故无法通过单纯提高超声剂量来增强病灶处超声强度。

应用低强度聚焦超声治疗慢性软组织损伤是近年来逐渐兴起的超声新技术之一,低强度聚焦超声本质还是超声,因此它具有普通超声的治疗作用,同时又具有普通超声所没有的良好聚焦性、穿透性及抗衰减性,另外该类型超声还没有高强度超声对正常组织的破坏性,其不良反应较少。已有大量文献报道,低强度聚焦超声对治疗不同类型慢性软组织损伤均具有一定疗效^[8-9]。聚焦超声治疗是利用声透镜原理使沿直线传播的声波产生汇聚或发散,聚焦后的超声束更细、能量更集中^[10]。应用聚焦超声发生探头将超声直接聚焦作用于体内靶点,能发挥无

创治疗效应。王涛等^[11]通过实验发现,聚焦超声除具有超声生物学效应外,将聚焦超声治疗头作用于特定穴位,还能发挥超声针灸作用,超声热效应对穴位组织的温热作用较显著,能起到类似温灸的温经活络功效,并通过经络或神经反射激活内源性阿片肽系统释放内源性镇痛物质,从而达到镇痛目的。

目前关于聚焦超声与普通超声治疗软组织疼痛的疗效对比研究较少,本研究结果显示,治疗组患者在治疗第 5 天时其疼痛已有明显改善,此时疼痛 VAS 评分与对照组间差异具有统计学意义($P < 0.05$);治疗组患者在治疗第 10, 15 天时疼痛程度持续改善,其疼痛 VAS 评分继续降低,与治疗前及对照组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$);而对照组患者在治疗第 10 天时其疼痛 VAS 评分才较治疗前明显改善($P < 0.05$),同时治疗组临床治愈率及有效率均明显优于对照组($P < 0.05$),上述结果表明低强度聚焦超声治疗慢性软组织疼痛起效较快,其疗效明显优于传统超声治疗,具有广阔的应用前景。

参 考 文 献

- [1] Arne NG, Johannsen F. Ultrasound therapy in musculoskeletal disorders: a meta-analysis[J]. Pain, 1995, 63(1): 85-91.
- [2] Srbely JZ, Dickey JP. Randomized controlled study of the antinociceptive effect of ultrasound on trigger point sensitivity: novel applications in myofascial therapy[J]. Clin Rehabil, 2007, 21(5): 411-417.
- [3] 张万福. 软组织损伤学[M]. 天津: 科学技术出版社, 1993: 1-3.
- [4] Cleeland CS, Ryan KM. Pain assessment: global use of the Brief Pain Inventory[J]. Ann Acad Med Singapore, 1994, 23(2): 129-138.
- [5] 周永吕, 郭万学. 超声医学[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1998: 1454-1454.
- [6] 严碧歌, 牛俊得. 医学超声治疗原理及其临床应用研究[J]. 现代生物医学进展, 2007, 7(8): 1246-1248.
- [7] 王茂斌. 康复医学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 132-132.
- [8] Sundaram J, Mellein BR, Mitragotri S. An experimental and theoretical analysis of ultrasound-induced permeabilization of cell membranes[J]. Biophys J, 2003, 84: 3087-3101.
- [9] Mardiman S, Wessel J, Fisher B. The effect of ultrasound on the mechanical pain threshold of healthy subjects[J]. Physiotherapy, 1995, 81: 718-723.
- [10] 冯若. 超声手册[M]. 南京: 南京大学出版社, 1999: 160-161.
- [11] 王涛, 苏静, 陈文直, 等. 聚焦超声单次治疗慢性软组织损伤兔局部肌组织前列腺素 E2、pH 值以及血浆 β -内啡肽的变化[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12(13): 2451-2454.

(修回日期: 2015-04-25)

(本文编辑: 易 浩)