

超声波治疗疼痛性疾病的临床应用研究

刘娇艳¹, 邱玲², 郑旭², 张敏², 张吉²

【关键词】 超声波; 治疗; 疼痛

【中图分类号】 R49; R454 【DOI】 10.3870/zgkf.2013.06.023

超声波具有机械、温热及理化效应,能够引起局部组织细胞浆流动,使细胞震荡、旋转、运动,改变组织PH值,增强生物膜的通透性,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止痛的作用。超声治疗有直接、间接、超声穴位、超声药物透入及高强度聚焦超声等治疗技术。超声治疗通过不同的剂量作用于病变部位,达到治疗目的,具有操作简便、无毒副作用等优点,广泛应用于颞颌关节紊乱综合征、带状疱疹后遗神经痛、肩手关节疼痛、软组织损伤、下腰痛、妇科疾病等各种疼痛性疾病。本文就超声波治疗疼痛性疾病的机理及近年来临床应用情况作一综述。

1 超声波的治疗原理与技术

1.1 机械效应 机械效应是指生物组织在超声波作用下产生的按摩效果,当声强较低时,会产生弹性振动,声强较高时则产生碎裂^[1]。超声波的机械作用可软化组织,提高代谢,刺激神经系统和细胞功能^[2]。

1.2 温热效应 由于生物组织对超声波的吸收特性,使部分超声能量转化为热能,引起组织温度的升高,超声被靶组织吸收后,短时间内温度升高可产生强烈的热效应^[3]。当高强度超声的能量被靶组织吸收,靶组织会在几秒内升到一定温度而坏死。

1.3 理化效应^[4] 超声的机械效应和温热效应均可继发若干理化变化。可消炎、修复细胞和分子、形成空化、聚合与解聚分子、增强生物膜弥散。纵观超声波的机械、温热以及理化三种效应,可提高生物膜的通透性,加速代谢,改善组织营养,改变蛋白合成率、提高再生机能,加快修复过程,促进损伤的修复和愈合,减轻

损伤与疼痛;同时可增加关节内水解酶和原酶活性,使组织PH值向碱性方面发展,缓解炎症伴有的局部酸痛;能促进血液循环,刺激细胞功能,加速化学反应,加强新陈代谢,增强酶的活力,降低肌肉结缔组织张力,降低感觉神经兴奋性,提高痛阈,达到止痛目的^[5]。

1.4 超声波的治疗技术^[6] 分为直接法和间接法。

①直接法:声头与体表直接接触,中间充填接触剂,包括移动法与固定法。移动法适用于范围较广的病灶;固定法适用于神经根或较小的病灶以及痛点的治疗。

②间接法:水下法,治疗部位浸入水中,适用于体表不平或有局部剧痛而不宜直接接触的部位;辅助器治疗法是借助水枕、反射器、漏斗、接管等辅助器进行治疗。适用于不规则或不平的体表和牙齿、阴道等特殊治疗部位。超声穴位疗法,经特制微型声头作用于人体穴位进行治疗的方法。超声药物透入,将拟透入药物加入耦合剂,利用超声作用使药物经皮肤或粘膜透入人体内的一种治疗方法;高强度聚焦超声,采用高强度聚焦超声系统,利用高功率聚焦超声升温,靶向病变组织的治疗方法,用于肿瘤细胞的治疗;此外还有超声雾化吸入、超声波碎石等技术用于临床。超声耦合剂有水、甘油、扶他林、耦合凝胶等,临床多使用扶他林作为耦合剂。超声药物透入有利多卡因或皮质醇等药物^[7]。

1.5 超声波治疗剂量 适当的超声治疗剂量应是既要起治疗作用,又要不损害人体健康。李发琪等^[8]测量了高强度聚焦超声定点辐照新鲜离体牛肝脏时,不同声强和辐照时间下的组织焦点升温。发现一定的声强下,总有一个辐照阈值时间存在,声强越大,辐照阈值时间出现得更早;组织焦点升温、相对累积热剂量随声强、辐照时间的增加而增大;当治疗剂量一定时,声强对组织焦点升温的影响大于辐照时间对组织焦点升温的影响。因此,超声最适宜辐照时间为适宜的声强下的辐照阈值时间。理论上并没有一个确切的治疗剂量^[9]。1MHz主要用于治疗深部组织,3MHz用于浅表组织损伤^[10];0.8~1.0W/cm²剂量适宜,固定法治

收稿日期:2012-11-07

作者单位:1.成都中医药大学针灸推拿学院,四川 成都 610075;2.成都市中西医结合医院疼痛科,四川 成都 610041

作者简介:刘娇艳(1987-),女,硕士,住院医师,主要从事疼痛性疾病的针灸治疗与康复方面的研究。

通讯作者:邱玲,主任医师。

疗时间为5~10min,移动法为10~20min。

2 超声在疼痛性疾病中的应用

2.1 颞颌关节紊乱综合征 郑建金等^[11]在临床中采用中频电疗仪和超声波治疗仪进行联合治疗,超声治疗采取接触移动法,剂量1~2W/cm²,60例患者中总有效率达96.7%。超声波治疗可使组织充血,血液循环加强,或减轻炎症反应,可使挛缩的肌肉松弛而解痉,从而达到缓解疼痛的目的。

2.2 带状疱疹后遗神经痛 目前仍无特效的治疗药物,一般的解热镇痛药物可谓完全无效^[12]。冯吉林等^[13]在临床上应用超声波治疗52例带状疱疹病患者,在灶区和患侧相应节段神经根区进行治疗,选用脉冲式、接触移动法,剂量0.5~1.0w/cm²,时间依病变范围而定,一般10~15min,治疗5次后,镇痛效果明显。超声波对皮肤组织引起轻度充血,改善皮肤营养,促进真皮再生,应用超声波治疗带状疱疹疗效好,无不良反应,患者易于接受,操作方便、简单,亦较易掌握^[14]。另外,超声波的温热作用能促进PH值向碱性方面变化,有利于炎症的消散吸收,有明显的镇痛作用^[15]。

2.3 肩周炎 Ainsworth等^[16]使用超声波治疗了113例肩痛患者,剂量为1~3MHz,0.5W/cm²,每次4.5min,治疗6周后,患者疼痛评分下降明显。超声波的温热和机械震荡作用,能对肩关节产生微细按摩,使血管扩张,增加血流,提高细胞酶的代谢活性,降低细胞膜的通透性,减轻细胞水肿,可降低神经系统兴奋性,缓解肌痉挛,降低肌张力。促进关节功能恢复。

2.4 软组织损伤及下腰痛 Ebadi等^[17]在临床中采用连续超声治疗下腰背疼痛,频率1MHz,剂量1.5W/cm²,治疗10次后,超声改善疼痛效果明显。肖红雨等^[18]使用聚焦超声治疗118例软组织疼痛患者,输出频率0.8M,根据治疗深度选择大小超声探头,每个病变部位治疗5min,每天1次,平均治疗(8.3±4.3)次后VAS评分有显著性进步。杨英昕等^[19]对急性腰椎间盘突出症患者使用阿是超声波治疗仪对悬钟、阳陵泉穴位进行治疗,超声波频率0.8MHz,每次0~300s,超声功率≤10W(单个治疗头)。治疗14d后疼痛评分明显降低,与对照组差异显著。聚焦超声的热效应,能提高组织血流、温度和通透性,减轻疼痛,对大多数软组织疼痛疾病疗效显著。超声波机械效应使细胞内部的结构发生变化,神经生物电活性降低,起到明显的镇痛作用。

2.5 冠心病心绞痛 谢瑾琳等^[20]使用超声治疗心绞痛患者。3个月后,超声组总有效率达90%,明显高于

服用单硝酸异山梨酯片的药物组。表明超声波疗法辅助治疗冠心病心绞痛疗效显著。超声波作用于心前区,能增强细胞膜的通透性,提高细胞的新陈代谢,破碎或消溶附壁血栓,可改善微循环,可促进动脉粥样硬化斑块的软化与吸收,促进心肌病灶恢复。

2.6 妇科疾病 胡彩虹等^[21]使用高强度聚焦超声治疗慢性盆腔痛,输入电功率0.8~1.1KW,单元发射时间0.15s,分2~3个治疗层面,层距3mm,每天1个层面进行热辐照,直至完全覆盖。治疗2个月后,患者疼痛评分下降明显。超声体外聚焦经水介质耦合后透入人体直接作用靶区组织,通过声热转换原理使局部温度瞬间达65℃以上,致靶区组织变性坏死,对神经进行热辐照可损毁从而阻断痛觉传入中枢神经系统,达到止痛效果。

2.7 其他 此外,超声波在治疗足跟痛,踝关节扭伤,腰肌筋膜炎,颈肩腰腿痛,肱骨外上髁炎,膝骨关节炎,手术后疼痛,肋间神经痛以及肿瘤引起的疼痛均有显著疗效^[22-30]。

3 小结

超声波治疗作为一种无创治疗对体表的组织进行治疗。并将体外发射的超声波透过表面组织,在其深面的组织内聚焦,产生一个高能点,在短时间内使病变组织吸收能量而快速升温,并产生生化反应,最终使病变组织损伤变性,促进正常组织重建和微循环改善使疼痛得以康复。超声波物理、理化效应促进机体病变组织局部血循环,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而达到止痛的作用。过去超声治疗病种单一,随着临床经验的积累与发展,现超声广泛用于颞颌关节痛,带状疱疹后遗神经痛,肩周炎,下腰痛,癌性疼痛等多种疼痛性疾病,超声技术除了最初的接触法外,也有了超声透药,聚焦超声等多种治疗技术。这对扩大超声波治疗的范围,提高超声波治疗疗效有重要意义。但是从现有的临床研究中我们不难看出,还有着较大不足:①现有的超声治疗疼痛研究多以治疗骨骼肌肉疼痛为主,对于内脏疼痛、神经疼痛研究较少;②超声波治疗的研究多与其他治疗措施相加,少有单纯超声治疗的研究;③临床研究中,超声治疗的剂量、时间与疗程没有一个较统一的标准,多以临床医生的经验为主;④现仅利用其对于疼痛的缓解,而较少关注其对于疾病的治疗效果;⑤对于疼痛的缓解,没有一个国内通用的标准。

综上所述,随着超声波临床运用的广泛开展,超声波的治疗范围将越来越广,治疗研究过程将更加规范,超声波对疼痛治疗的运用也越来越受到重视。

【参考文献】

- [1] GUYU-JIONG, SUNDONG, ZHOZHOUHAO-YING, et al. Clinical application of ultrasonic scalpel and its animal experiment[J]. The world of medical apparatus and instrument journal, 1995, 1(4): 56-58.
- [2] 周永昌, 郭万学. 超声医学[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1998, 1454-1454.
- [3] 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.
- [4] 王茂斌. 康复医学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002, 132-132.
- [5] 李卫平, 胥方元, 蹇睿. 两种治疗方法对兔膝关节炎软骨 MMP-1 的影响[J]. 中国康复, 2012, 27(1): 3-5.
- [6] 纪树荣. 康复医学[M]. 北京: 高等教育出版社, 第 2 版, 2010, 121-122.
- [7] Douglas Miller, Nadine Smith, Michael Bailey, et al. Overview of Therapeutic Ultrasound Applications and Safety Considerations[J]. J Ultrasound Med, 2012, 31(4): 623-634.
- [8] 李发琪, 张楠, 杜永洪, 等. 高强度聚焦超声治疗剂量对组织升温影响的研究[J]. 生物医学工程学杂志, 2003, 20(3): 466-471.
- [9] Warden SJ, McMeeken JM. Ultrasound usage and dosage in sports physiotherapy[J]. Source Ultrasound Med Biol, 2002, 28(8): 1075-1080.
- [10] Brito Vieira. Overview of ultrasound usage trends in orthopedic and sports physiotherapy[J]. Critical Ultrasound Journal, 2012, 11(4): 2-8.
- [11] 郑建金, 杨竹丽, 董刚, 等. 超声波和中频电疗联合治疗颞下颌关节紊乱病疗效观察[J]. 口腔医学, 2009, 29(11): 613-614.
- [12] Peter CN, Watson MD. Herpes zoster and postherpetic neuralgia[J]. Canadian Medical Association Journal, 2010, 182(16): 348-348.
- [13] 冯吉林, 杨贵宁. 超声波治疗带状疱疹的临床观察[J]. 中华临床医药杂志, 2003, 5(67): 147-147.
- [14] 肖青, 王智彪, 李发琪, 等. 聚焦超声对香猪皮肤重复损伤的组织病理学变化的研究[J]. 重庆医科大学学报, 2008, 33(8): 900-902.
- [15] 欧爱萍, 李芬, 梁元恒. 超声波联合经皮神经电刺激治疗带状疱疹后遗神经痛的临床观察[J]. 按摩与康复医学, 2012, 4(3): 192-192.
- [16] Ainsworth R, Dziedzic K, Hiller L, et al. A prospective double blind placebo-controlled randomized trial of ultrasound in the physiotherapy treatment of shoulder pain[J]. Rheumatology, 2007, 46(5): 815-820.
- [17] Ebadi, Ansari, Naghdi, et al. The effect of continuous ultrasound on chronic non-specific low back pain; a single blind placebo-controlled randomized trial[J]. BMC Musculoskeletal Disorders, 2012, 13: 19 doi: 10. 1186/1471-2474-13-192.
- [18] 肖红雨, 毕胜, 李军, 等. 聚焦超声治疗软组织疼痛[J]. 军医进修学院学报, 2012, 33(12): 1274-1275.
- [19] 杨英昕, 张维斌, 张敬中, 等. 悬钟阳陵泉超声波治疗急性腰椎间盘突出症疗效观察[J]. 新中医, 2011, 43(7): 112-114.
- [20] 谢瑾琳, 徐明明, 陈鹏毅. 超声波疗法辅助治疗冠心病心绞痛的效果观察[J]. 齐鲁护理杂志, 2006, 12(6): 1001-1002.
- [21] 胡彩虹, 叶军, 朱剑芳. 高强度聚焦超声术前神经毁损术治疗慢性盆腔痛[J]. 临床医学工程, 2010, 17(6): 11-12.
- [22] 廖曼霞, 王俊, 周世超, 等. 中药热敷结合超声波治疗腰肌筋膜炎[J]. 中国康复, 2009, 24(6): 401-401.
- [23] Bekerom MP, Windt DA, Ter Riet G. Therapeutic ultrasound for acute ankle sprains[J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2012, 48(2): 325-34.
- [24] Unalan H, Majlesi J, Aydin FY, et al. Comparison of high-power pain threshold ultrasound therapy with local injection in the treatment of active myofascial trigger points of the upper trapezius muscle[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2011, 92(4): 657-662.
- [25] Draper DO. Ultrasound and joint mobilizations for achieving normal wrist range of motion after injury or surgery: a case series[J]. Athlet Train, 2010, 45(5): 486-491.
- [26] Ulus Y, Tander B, Akyol Y, et al. Therapeutic ultrasound versus sham ultrasound for the management of patients with knee osteoarthritis: a randomized double-blind controlled clinical study[J]. Int J Rheum Dis, 2012, 15(2): 197-206.
- [27] Hashish I, Hai HK, Harvey W, et al. Reduction of postoperative pain and swelling by ultrasound treatment: a placebo effect. Pain 1988, 33(3): 303-311.
- [28] 戈兴伟, 王明礼, 刘海鹰, 等. 抗骨质疏松药物联合超声波治疗老年骨质疏松性跟痛症 30 例. 中国老年学杂志, 2009, 29(24): 3261-3262.
- [29] 张玉华, 常建如. 超声针治疗肋间神经痛的临床观察[J]. 实用医技杂志, 2002, 9(5): 375-376.
- [30] Orgera G, Monfardini L, Della Vigna P, et al. High-intensity focused ultrasound (HIFU) in patients with solid malignancies: evaluation of feasibility, local tumour response and clinical results[J]. Radiol Med, 2011, 116(5): 734-748.