

低声压级次声用于创伤后肘关节功能障碍治疗的研究

魏智钧¹ 欧阳颀¹ 李 华¹ 侯艳丽^{1,2}

摘要

目的:观察低声压级次声治疗创伤后肘关节功能障碍的临床疗效。

方法:选取29例创伤后肘关节功能障碍患者为研究对象,随机分为次声治疗组(15例)和对照组(14例)。对照组患者常规治疗、关节松动技术。治疗组在此基础上进行低声压级次声治疗,治疗前后进行肘关节活动度和Mayo肘关节功能评分。

结果:治疗前次声组治疗组与对照组Mayo评分及关节活动度比较,差异均无显著性意义($P>0.05$);治疗6周后两组优良率比较差异有显著性意义($\chi^2=4.212, P<0.05$)。治疗后,两组Mayo评分及关节活动度,差异均有显著性意义($P<0.05$)。

结论:低声压级次声能明显提高肘关节运动功能,改善肘关节活动范围,减轻疼痛,其具有很好的安全性,对肢体功能恢复很有效,值得临床推广。

关键词 肘关节;功能障碍;次声;关节松动术

中图分类号:R684, R454.3 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2015)-09-0907-04

The effect of infrasound of low sound pressure level on the treatment of post-traumatic elbow joint dysfunction/WEI Zhijun, OUYANG Qi, LI Hua, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2015, 30 (9): 907—910

Abstract

Objective: To observe the clinical therapeutic effects of infrasound of low sound pressure level(8—12Hz, 0—80dB, infrasonic 9 instrument, Infrasonic Solutions CHI) on patients with posttraumatic elbow joint dysfunction.

Method: Twenty-nine patients with posttraumatic elbow joint dysfunction were randomly divided into two groups: the infrasound treatment group (n=15) receiving joint mobilization combined with infrasound, and the control group (n=14) receiving joint mobilization only. All the patients in the two groups were also given conventional therapy. All the patients were assessed with Mayo elbow-performance score and range of motion (ROM) before and after the treatment.

Result: After treatment for 6 weeks, the effect assessed with Mayo elbow scores and ROM were significantly different in two groups when compared with those before treatment ($P<0.01$), the effect of infrasound treatment group was significantly different from the control group after treatment ($P<0.05$), the clinical effect of infrasound treatment group was superior to that of the control group ($\chi^2=4.212, P<0.05$). After treatment, there was no obvious side effect in both two groups.

Conclusion: Infrasound of low sound pressure level combined with joint mobilization can obviously improve motor function and relieve pain of elbow joint after trauma. The infrasound of low sound pressure possess good security, and is very effective for limb function recovery. It is worthy using in clinic.

Author's address Department of Physiotherapy, General Hospital of Beijing Military District, Beijing, 100700

Key word elbow joint; disfunction; infrasound; joint mobilization

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2015.09.009

1 中国人民解放军北京军区总医院理疗科,北京,100700; 2 通讯作者

作者简介:魏智钧,男,主治医师; 收稿日期:2013-10-21

肘关节创伤占所有骨关节损伤的首位,发生率为5%。由于肘关节在解剖上的高度吻合性、肌肉与关节囊的紧密连续性,以及易发生严重创伤的流行病学特点,所以是全身最易发生僵硬的关节^[1]。治疗创伤后肘关节僵硬采用单一的被动运动,存在改善活动功能的进展缓慢、关节周围疼痛及肿胀等问题。尤其是单纯强力的被动牵伸和引起明显疼痛的粗暴手法更有增加肘关节僵硬的风险,严重者可引发骨化性肌炎,甚至可能导致二次骨折^[2]。目前肘关节创伤后,超声、支具、持续被动运动、关节松动术、冰敷等措施常被用于预防和治疗肘关节功能僵硬^[3],但尚未见应用低声压级次声治疗肘关节功能僵硬的报道。本文对创伤后肘关节僵硬患者给予低声压级次声治疗,肘关节功能恢复良好,其疗效优于单纯使用关节松动技术的治疗方法,现报道如下:

1 对象与方法

1.1 研究对象

29例患者均选取2011年6月—2013年6月北京军区总医院理疗科门诊治疗的外伤及术后肘关节屈伸功能障碍患者。病因:肱骨髁上骨折术后8例;肱骨内髁骨折3例;肱骨外髁骨折2例;肱骨髁间骨折1例;尺骨鹰嘴骨折术后6例;尺骨冠状突骨折1例;桡骨小头骨折2例;肘关节脱位并肘关节软组织伤6例。开始康复的时间距受伤或手术后6—100d,平均30d。

排除标准:①合并其他神经血管损伤、术后内固定物固定不佳;②伴有其他基础病和并发症;③骨化性肌炎;④骨性强直、畸形愈合;⑤关节内存在游离体及骨赘;⑥关节囊挛缩明显,鹰嘴窝、冠状窝严重瘢痕;⑦关节软骨缺损严重。

研究实施前,均告知患者并签署知情同意书,用随机数字表法将入选患者分为次声治疗组15例和对照组14例。两组患者一般资料相比,差异无显著性意义($P>0.05$),见表1。

1.2 治疗方法

1.2.1 次声治疗:次声治疗仪Infrasonic 9由美国Infrasonic Solutions CHI学会研制,主机面板上的输出档位分为三种次声频率(balance, acute, deep calm)及时间组合档,该仪器在acute档时,输出次声

表1 治疗前次声组与对照组患者一般资料比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	病程(d)	Mayo评分
		男	女			
次声级	15	6	9	31.27±13.16	30.27±19.58	40.67±6.23
对照组	14	7	8	32.93±14.86	30.14±21.40	40.71±6.46

频谱主要集中在8—12Hz,声强为60—80dB^[4]。每天将患者肘部暴露于次声治疗仪下20min,每周5次,共6周。

1.2.2 关节松动术:在车世钦^[5]方法基础上略加改良。①肱尺关节的被动运动方法:患者仰卧位,利用治疗带固定患侧上臂,治疗者内侧手压在尺骨近侧端,在与尺骨轴成45°的方向上施加牵引力(应根据X线片,鹰嘴尖与冠状突尖划一线,牵伸方向大致为沿此线的垂直线,此角约30°—60°,也即通常说的与尺骨干成45°牵拉);外侧手把持患肘前臂远端将患肘关节活动至最大屈曲位,并可伴有前臂旋前运动,以改善肘屈曲、旋前运动或者将患肘关节活动至最大伸展位,可伴前臂旋后运动(注:被动屈曲时,不能将患者前臂推向肩关节部位,而是推向胸前部。被动伸展时,前臂不与上臂成一直线,成外翻角度,提携角的角度参照健肘运动角度)。患者体位同前,治疗师在上述操作的同时,外侧手增加沿尺骨方向上的轴向牵引,也可双手环抱尺骨近端,同时作分离牵引和轴向牵引,双手拇指推肘关节做被动屈曲活动,以增大屈曲角度;双手将尺骨进行轴向挤压同时活动至最大伸展位,可伴前臂旋后运动以增大伸展角度。②肱桡关节的分离牵引及滑动:分别改善其伸展、旋后和屈曲、旋前运动。③桡尺关节滑动:主要针对前臂旋转功能障碍进行的操作。关节松动术结束后,冰敷10—15min以防关节肿胀。每日1次,5d/周,共6周。

骨折早期进行松动术,应以Ⅰ、Ⅱ级手法为主,且避开骨折部位,在中后期要进行关节松动术中的Ⅲ—Ⅳ级手法。治疗遵循的原则:尽早训练、强度适宜、避免反复小范围活动,训练应一次到位,强度以不引起肘关节明显肿胀为宜。

次声治疗组和对照组所有患者均进行屈肘和伸肘肌力训练,鼓励患者进行主动的关节活动度训练。

1.3 肘关节功能评定

两组患者均于康复治疗前后,选用Mayo肘关

节功能评分进行评定和ROM评定。疗效评定: Mayo肘关节功能评分≥90分为优,75—89分为良,60—74为可,<60分为差^[6]。

1.4 统计学分析

采用SPSS 15.0统计软件分析,计量资料用均数±标准差表示,采用均数独立样本t检验比较。

2 结果

2.1 两组患者治疗前后关节活动度比较

治疗前两组关节活动度差异无显著性($P>0.05$)。治疗后,次声治疗组较对照组肘关节活动度明显改善,且差异有显著性意义($P<0.05$)。见表3。

2.2 两组患者治疗前后 Mayo肘关节功能评分比较
治疗前两组 Mayo肘关节评分差异无显著性意义($P>0.05$)。治疗后,次声治疗组较对照组 Mayo肘关节评分有显著性意义($P<0.05$)。见表4。

2.3 两组患者治疗后疗效比较

治疗后两组优良率比较差异有显著性意义($\chi^2=4.212, P<0.05$)。见表5。

对照组有1例患者在治疗第2周出现患肢尺侧麻木,肘部稍肿胀,采用轻手法后,1周后症状消失。随访3个月—1年,X线检查骨折愈合好,无骨化性肌炎。

表3 治疗后次声组与对照组肘关节活动度比较 (x±s)

组别	例数	肘关节屈曲	肘关节伸展	前臂旋前	前臂旋后
次声组	15	127.67±16.02 ^{①②}	13.00±7.27 ^{①②}	84.33±7.76 ^{①②}	84.67±7.90 ^{①②}
对照组	14	113.57±15.74 ^②	21.43±12.62 ^②	77.86±7.27 ^②	77.14±7.77 ^②

与对照组相比:① $P<0.05$;与治疗前相比:② $P<0.01$

表4 治疗后次声组与对照组肘关节 Mayo评分比较 (x±s)

组别	例数	疼痛	活动范围	稳定性	活动能力	Mayo总分
次声组	15	40.00±7.32 ^{①②}	18.00±4.14 ^{①②}	10.00±0 ^②	25.00±0 ^{①②}	93.00±10.66 ^{①②}
对照组	14	34.29±7.03 ^②	13.93±5.61 ^②	10.00±0 ^②	22.14±4.26 ^②	82.14±14.64 ^②

与对照组相比:① $P<0.05$;与治疗前相比:② $P<0.01$

表5 次声组与对照组优良率比较

组别	例数	优 (例)	良 (例)	可 (例)	差 (例)	优良率 (%)
次声组	15	5	10	0	0	100
对照组	14	3	6	5	0	64.3

3 讨论

3.1 创伤后肘关节功能障碍的病因、病理及常规康复治疗

肘关节由肱尺关节、肱桡关节及上尺桡关节三个关节组成,包含在一个关节囊内。由于创伤后肘关节部必然发生深、浅组织的严重水肿和骨折的血肿机化,且因肘关节的关节囊容量相对较小,肘关节又为复合关节,少量的关节液渗出、轻微关节囊肥厚或瘢痕都会导致肘关节挛缩僵硬^[7]。

多数学者观点:骨折后长时制动将增加肘关节僵硬的发生率,制动时间超过2周,即会导致肘部僵硬^[8];肌肉、肌腱等软组织在关节制动后3d就可以出现粘连。Paul^[9]指出,制动促进了关节的退变,并引起肌肉萎缩、肌力减退,关节及周围肌肉发生的变化

与衰老导致的生物学改变极其相似。

根据肘关节松解术中观察到的病理变化,保守治疗可能对于以下类型创伤后肘关节功能障碍效果较差^[10-11]:①骨性强直、畸形愈合;②关节内存在游离体及骨赘(尤其鹰嘴窝及冠状窝内);③关节囊挛缩明显,鹰嘴窝、冠状窝严重瘢痕,应酌情进行手术治疗。所以,康复治疗前根据X线、MRI及体格检查进行准确的评估尤为重要,应选择合适的、适宜康复的患者。

肘关节创伤后常规康复方法为:早期消除肿胀,缓解疼痛。术后开始肘关节CPM机训练、患肢肌力、ROM、ADL训练及关节松动术治疗。训练结束后冰敷,同时配合超声波治疗软化瘢痕、松解粘连。

在中型医院或基层,CPM机、超声波等较贵重类型设备应用可能受到一定限制。Infrasonic 9治疗仪可以直接缓解疼痛,促进骨科病的康复,包括骨折、韧带、肌肉及软骨损伤。其具有操作简单、携带方便、经济、禁忌证少、无明显不良反应等特点;低声压级水平次声较短时间作用于生物体,能够使生物

体改善血液循环、扩张血管、加快炎症消退、抑制纤维性瘢痕增生等。因此,我们观察低声压级次声对创伤后肘关节功能障碍的治疗疗效。

3.2 低声压级次声治疗创伤后肘关节功能障碍的机制

次声本质上与超声、可听声一样都是由物质(物体)的机械性振动所产生。次声的生物效应取决于次声作用的频率、声压级水平、作用时间。

生物器官组织自身固有振荡频率恰好位于次声频率范围内,如人体躯体振荡频率为7—13Hz,故处于次声场内的人及动物的组织器官会与次声产生共振效应^[12]。过去已有大量实验证明,高声压级(如90dB以上)次声长时间作用可对人体及动物产生损伤作用^[17],而近年来有学者提出低声压级(如40—80dB)次声可通过轻柔的共振作用,改善局部循环,增加细胞活力,对生物体产生有利作用。国内报道,低声压级次声(120min/d, 7d)对大鼠局灶性脑缺血再灌注损伤具有保护作用^[14]。

本实验所采用infrasonic 9产生的次声波频率为2—16Hz,以随机的频率产生低声压级水平次声(在40—80dB之间)缓慢而轻柔,随频率的变化对人体的不同组织器官可产生不同的共振效应,以这种能量形式治疗可以达到组织和细胞深部,对生物组织具有较明显治疗作用^[4]。

本实验表明,低声压级次声配合关节松动术可以明显减轻创伤后肘关节功能障碍患者的疼痛及改善肘关节运动功能障碍,而且较单纯关节松动术疗效更显著。其机制可能为:①次声可促进骨痂生长。次声作为一种机械波,可对成骨细胞产生一种机械拉压力,低强度的次声波可以促进体外培养的成骨样细胞的分化和成熟分泌功能,一般认为细胞外基质-整合素-细胞骨架轴是细胞感受机械信号并将其转化为生化信号的主要途径。实验证实低强度的次声作用可引起细胞骨架的改变,推测次声作为力学的信号能够导致这种效应,可能是低强度次声波的生物学效应的可能机制^[15]。由于低声压级次声可促进骨折早期愈合,从而增加骨折复位后骨的稳定性,减少外固定时间,以便早期进行功能活动。②低声压级次声也可直接缓解疼痛^[16]。

3.3 改良肘关节松动术

当肘关节屈曲时,提携角由外偏角逐渐变为内偏角,这时手不能自然地落到肩关节部位,而是落于胸部。只有当前臂半旋前时,桡骨与肱骨才成为一直线(携带角消失)。因此我们对关节松动技术略加改良,根据肘关节的运动生物学原理,参考肘关节自然屈伸时提携角变化,进行肘关节的被动屈伸运动,可以减轻患者被动屈伸时的疼痛^[17]。

利用低声压级水平次声配合关节松动术对创伤后肘关节功能障碍患者进行治疗,为骨科术后康复提供新的治疗手段。在未来研究和临床实践中,由于次声治疗价格低廉,治疗效果良好,易于向临床推广。但低声压级次声其功效机制有待更多的研究,尤其是其疗效与频率、声压、暴露时间的关系值得进一步地探讨。

参考文献

- [1] 任跃兵,杨利民,张承韶,等.等速运动训练在肘关节内骨折术后早期康复中的应用[J].中国康复医学杂志,2011,26(10):939—944.
- [2] 黄苡苹,庄凤英.肘关节外伤后功能障碍早期康复的临床意义[J].中国康复理论与实践,2007,13(11):1076—1077.
- [3] 李韵,董薇红,曹蔓琳.肘关节功能训练不当致尺骨二次骨折的个案分析[J].中国临床康复,2005,9(18):3.
- [4] 彭丽岚,牟翔,袁华,等.低声压级次声对小鼠海马胶质纤维酸性蛋白表达的影响[J].中国康复医学杂志,2012,27(10):899—902.
- [5] 车世钦.结合PNF的关节松动术(MWP)技术治疗肘关节功能障碍初探[J].中国伤残医学,2012,20(10):9—12.
- [6] 闫汝蕴,覃鼎文,陆琳.肘关节创伤术后围手术期系统康复的临床研究[J].中国康复医学杂志,2003,18(13):673—675.
- [7] 秦泗河,蔡刚,郑学建.肘关节牵伸成形术治疗外伤后屈肘挛缩畸形(附3例报告)[J].中国矫形外科杂志,2007,15(8):579—582.
- [8] Ring D, Hotchkiss RN, Guss D, et al. Hinged elbow external fixation for severe elbow contracture[J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87(6):1293—1296.
- [9] 毛宾尧.肘关节外科学[M].上海:上海科学技术出版社,2002:75.
- [10] 杨明,张殿英,付国,等.开放肘关节松解术治疗17例肘关节僵硬患者[J].北京大学学报(医学版),2012,44(6):870—873.
- [11] 公茂琪,查晔军,刘兴华,等.关节松解术治疗创伤后肘关节僵硬附258例报告[J].中华创伤骨科杂志,2012,14(2):122—126.
- [12] 李川,范建中.次声医学运用的研究进展[J].中国康复医学杂志,2008,23(6):567—569.
- [13] Pei Z, Sang H, Li R, et al. Infrasound-induced hemodynamics, ultrastructure, and molecular changes in the rat myocardium[J]. Environ Toxicol, 2007, 22(2):169—175.
- [14] 李川,范建中,吴红瑛,等.低声压级次声对大鼠脑缺血再灌注损伤的影响[J].中国康复医学杂志,2009,24(5):419—422.
- [15] 王斌,陈景藻,牟翔,等.低强度次声对体外培养的骨样细胞骨架蛋白F-actin表达的动态影响[J].中国康复医学杂志,2007,22(3):197—199.
- [16] 黄文丰,钟立军,裴兆辉,等.低声压级次声对神经病理性疼痛大鼠脊髓GFAP表达的影响[J].解剖学研究,2010,32(4):258—261.
- [17] 唐金树,石秀秀,吴闻文,等.外伤后肘关节僵硬康复中优先恢复屈曲功能的意义[J].中国康复理论与实践,2010,16(11):1010—1012.