

超声波联合磁疗在踝关节骨折的早期应用

周敏¹,张广¹,孙国峰²,肖宾椿¹,李慧¹,李晓杉¹,蒋朝凤¹,蒋云静¹

【摘要】目的:探讨超声波联合磁疗对踝关节骨折早期治疗效果。方法:选择伤后24h以内入院的闭合性踝关节骨折患者74例,随机分为观察组与对照组各37例。对照组采用中药膏贴敷治疗,观察组采用低强度脉冲超声波联合MC-B脉冲磁场治疗。对疼痛视觉模拟评分(VAS)、肿胀、皮肤表面温度、瘀斑水平最长径测量进行记录。对两组的血肿加重、皮肤坏死、骨筋膜间隙高压表现、深静脉血栓等并发症以及皮肤褶皱征出现时间进行统计分析。结果:治疗1、2、3d时,观察组VAS评分、肿胀、皮温、瘀斑均呈持续下降趋势(均P<0.05),且观察组各时间点较对照组明显降低(均P<0.05)。观察组皮肤褶皱征出现时间较对照组明显缩短(P<0.01)。观察组并发症发生率显著低于对照组(P<0.01)。结论:超声波联合磁疗是踝关节骨折早期治疗中非常有效的治疗方法,可以明显改善局部微循环、减轻疼痛、消肿,缩短疗程,减少并发症。

【关键词】超声波;磁疗;踝关节骨折;损伤控制

【中图分类号】R49;R681 **【DOI】**10.3870/zgkf.2018.01.006

Early application of ultrasound combined with magnetic therapy in ankle fracture Zhou Min, Zhang Guang, Sun Guofeng, et al. Department of Rehabilitation Medicine, Yuhang Orthopaedic Hospital of Hangzhou, Hangzhou 311100, China

【Abstract】 Objective: To investigate the effects of ultrasound combined with magnetic therapy in early stage of ankle fracture. Methods: All 74 patients within 24 h after closed ankle fractures were enrolled and randomized to the observation group and the control group, 37 cases in each group. The control group was treated with Traditional Chinese Medicine ointment and the observation group received low intensity pulsed ultrasound combined with MC-B pulse magnetic therapy. The pain visual analogue scale (VAS), swelling, skin temperature and the longest diameter of ecchymosis were evaluated. Complications such as hematoma, skin necrosis, high pressure sign of bone fascial space, deep venous thrombosis, and the appearance time of skin wrinkles were recorded. Results: At 1d, 2d, 3d after treatment, the VAS score, swelling, skin temperature and ecchymosis in observation group were continuously declined (P<0.05), more significantly in observation group than in control group (P<0.05). Moreover, the appearance time of skin wrinkles was significantly shorter, and the incidence of complications in the observation group was significantly lower than in control group (P<0.01 for all). Conclusion: Ultrasound combined with magnetic therapy can relieve pain and swelling, shorten the recovery time and reduce complications, which is a very effective method in the early treatment of ankle fracture.

【Key words】 ultrasound therapy; magnetic therapy; ankle fracture; damage control

踝关节周围损伤是运动系统常见创伤,其中踝关节骨折约占全身骨折的3.9%,发生率居关节内骨折首位。骨折常累及到关节^[1],多主张尽早手术治疗进行解剖复位和坚强固定。但是,软组织条件及并发症严重制约手术时机的选择^[2-3],本研究采用超声波联合磁疗对踝关节骨折早期治疗,能够明显镇痛、消肿、改善循环、减少继发损伤、缩短疗程、减少并发症。现报道如下。

收稿日期:2017-06-12

作者单位:1.杭州余杭骨科医院康复科,杭州311100;2.杭州萧山福音医院骨科,杭州311223

作者简介:周敏(1976-),女,主治医师,主要从事神经、运动系统康复方面的研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2011年8月~2014年6月在伤后8~24h内入住我院的闭合性踝关节骨折患者74例,均符合中华医学会《临床诊疗指南·骨科分册》关于踝关节骨折的诊断标准^[4]。随机分为2组各37例,①观察组:男22例,女15例;年龄(35.9±3.5)岁;病程均为24h内。②对照组:男20例,女17例;年龄(35.7±3.6)岁;病程均为24h内。2组患者一般资料比较差异无统计学意义。

1.2 方法 2组患者入院后均采用对症支持治疗,手法复位托马斯架抬高患肢并制动,患肢小腿及足踝外用弹力绷带固定及冰袋冷敷;每患者均在伤后24h后

调整治疗,对照组采用消瘀止痛膏贴敷治疗;根据损伤面积大小,取适量药膏均匀摊在棉垫上,胶布固定,绷带缠绕包扎,每2日换药1次,7d为1个疗程。观察组采用HS-501超声波治疗仪治疗,超声频率1MHz,输出强度0.1~3W/cm²,辐射范围6.0cm²,采用低强度脉冲超声波治疗^[5],在患肢肿胀部位涂耦合剂后,用探头紧贴皮肤,顺肌肉走向来回移动探头,注意避开骨骼部位。移动速度5~10cm/s,超声强度为0.5~1.0W/cm²,时间5~8min。再采用MC-B1脉冲磁疗仪进行中场强脉冲磁场治疗:N-S对置,脉冲频率40次/min,磁场强度800Gs,时间20min。每日1次。

1.3 评定标准 2组患者均于骨折后1、2、3d进行静止VAS评分,同时测量踝关节最肿胀处周径、用皮温计测量红肿处中心位置皮肤表面温度、瘀斑水平最长径、皮肤皱褶出现时间。观察2组治疗后血肿是否加重、皮肤有无坏死、骨筋膜间隙高压征、深静脉血栓等并发症发生情况。

1.4 统计学方法 采用SPSS 17.0统计软件进行统计分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,计数资料采用百分率表示。组间均数比较采用t检验或方差分析。组内均数比较采用t检验;如果定量资料不呈正态分布,则采用非参数的Wilcoxon秩和检验。计数资料组间比较采用 χ^2 检验。以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

治疗1、2、3天时,观察组VAS评分、肿胀、皮温、瘀斑均呈持续下降趋势(均P<0.05),且观察组各时间点较对照组明显降低(均P<0.05)。见表1。

本研究中2组患者并发症均发生在3d以内,观察组并发症发生率显著低于对照组(P<0.01)。采取手术治疗的患者术后无一例发生软组织并发症。见表2。

治疗后,观察组皮肤皱褶征出现时间为(3.20±0.44)d,显著短于对照组(4.98±0.52)d,差异有统计学意义(P<0.01)。观察组37例患者中有8例治疗后3~5d进行手术治疗,7例损伤较重者,于5~7d延期切开复位内固定,对照组37例均在1周以后手术,在1周内观察组手术例数高于对照组(P<0.01)。

表1 治疗后2组VAS、肿胀、皮温、瘀斑评定比较 $\bar{x}\pm s$

组别	时间	VAS(分)	肿胀(cm)	皮温(℃)	瘀斑(cm)
(n=37)	1d	5.15±2.08 ^a	26.30±2.83 ^a	30.91±1.66 ^a	5.63±2.81 ^a
	2d	4.13±2.03 ^a	25.71±2.68 ^a	30.01±0.97 ^a	4.51±2.82 ^a
	3d	2.27±1.57 ^a	24.35±2.70 ^a	30.14±0.75 ^a	3.03±2.68 ^a
(n=37)	1d	8.54±1.03	27.77±2.64	32.29±1.64	7.60±2.74
	2d	8.53±1.31	27.54±2.45	32.36±1.83	7.41±2.52
	3d	7.64±1.10	28.19±2.86	32.03±1.36	7.31±2.89

与对照组比较,^aP<0.05

表2 2组并发症发生情况比较 例(%)

组别	n	血肿加重	皮肤坏死	骨筋膜间隙高压征	深静脉血栓
观察组	37	1(2.70) ^a	2(5.40) ^a	2(5.40) ^a	0(0.00) ^a
对照组	37	4(10.81)	3(8.11)	4(10.81)	3(8.11)

与对照组比较,^aP<0.01

3 讨论

3.1 踝关节骨折特点及早期治疗 踝关节的组织结构之间缓冲空间小、血供不丰富。骨折多由高能量创伤所致,创伤后多种组织损伤较为严重。严重的病例在骨折后3~5d的局部炎性反应阶段软组织水肿、血肿压迫及缺血等得不到缓解,常常互为因果,继发组织再损伤,导致皮肤坏死、骨筋膜综合征、深静脉血栓,甚至发生内固定外露、伤口感染和创伤性关节炎等并发症^[6~8],目前基本治疗策略已较为成熟,临幊上依据不同分型和分级采取非手术治疗和手术治疗,大多数学者倾向于在伤后6~8h以内手术治疗,因病情错过早期手术的患者,也需要非手术治疗1~2周,踝关节出现皮肤皱褶征时进行手术治疗^[2~3],达到解剖复位,坚强固定,提高踝关节的功能恢复^[9]。因此,控制骨折早期的创伤反应、防止组织继发损伤、减少并发症,在踝关节骨折的早期治疗过程中非常重要。目前多采用手法整复固定、抬高患肢、镇痛、冰敷、足底静脉泵、甘露醇、七叶皂苷、消瘀止痛膏贴(中药外敷)等治疗,获得了良好疗效^[10~16],而采用超声波、脉冲磁等物理因子对踝关节骨折早期治疗未见报道。本研究通过对物理因子的生物效应、参数的选择及临床应用,采用超声波及磁场治疗改善踝关节骨折的早期创伤反应,改善局部微循环、减轻疼痛、消肿、减少并发症。

3.2 超声波、磁疗作用机理及治疗参数选择 超声波在组织细胞水平上具有机械作用、温热作用及理化作用^[12]。低频磁疗在细胞及分子水平上对创伤组织的荷电物质及带有磁矩的微粒产生洛伦兹力等非热效应,不仅影响多种酶、细胞膜上的活性及跨膜运输,还在生物组织中产生感应生物电流,对损伤组织内磁性粒子产生作用。针对踝关节骨折后3~5d的局部炎性反应阶段的病理特点,采用穿透力强、作用机理不同、能产生协同作用的低强度脉冲超声波^[8]和低频磁场对踝关节骨折进行早期治疗。超声波及磁疗的频率、强度、时间等参数不同,其生物效应不同。选择既要起治疗作用,又要防止对组织产生损害。超声最适宜辐照时间是在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^[13],1MHz主要用于治疗深部组织,3MHz用于浅表组织损伤^[14];我们采用针对骨折及软组织损伤的低强度脉冲超声波^[5]。

3.3 超声波联合磁疗对踝关节骨折的早期治疗作用
 超声波可以获得良好的镇痛效果,改善组织缺血,防止组织细胞变性坏死,促进骨及软组织再生与修复过程^[12]。通过超声波的理化效应改善血液循环,减少血液粘滞度,防止骨筋膜综合征及深静脉血栓形成等并发症。观察组8例治疗后3~5d进行手术治疗,7例损伤较重者,于5~7d后延期切开复位内固定,对照组均在1周以后手术,观察组明显缩短围手术期等待时间。目前研究结果表明,低频磁疗可以增加酶的活性、促进内分泌、改善神经系统传导(镇静止痛)、降低血液粘稠度,尤其对含铁血红蛋白的磁处理作用和扰动,加速了深部血循环。其止痛作用迅速,主要是降低末梢神经兴奋性,促使致痛物质分解和转化。临床证明,该脉冲磁场对机体深部血肿有很好的消融效果。同时,脉冲磁场对运动电荷产生定向运动力(洛伦兹力)的变化,使机体深部的带电粒子的运动轨迹、方向、速率、微观粒子排序、能级变化都受到影响。磁场强度越高,变化速率越大,能使微血管发生“谐振”。本研究结果显示皮肤表面温度、肿胀测量、并发症等指标在两组间有统计学差异。提示微循环的改善明显,产生良好的消肿效果。两组的疼痛评分、肿胀、皮温、瘀斑均有良好疗效。观察组镇痛效果好于对照组。观察组局部消肿效果明显优于对照组。观察组的皮肤褶皱征出现时间显著短于对照组。两组瘀斑水平最长径评分明显改善,表明损伤部位没有再次出血,促进了血肿、水肿的吸收,证明超声波联合磁疗的治疗参数安全有效。因此,本研究两组方法对踝关节骨折早期的镇痛、消肿、改善循环、减少继发损伤都有良好疗效,缩短疗程,减少并发症。超声波联合磁疗优于消瘀止痛膏贴外敷治疗,未发现不良反应,为骨折早期治疗提供一种有效的无创性治疗方式。

本研究样本数小,只能在总体上对踝关节骨折早期治疗进行有效性观察研究,无法按目前成熟的踝部骨折的Lauge-Hansen、Danis-Weber等分类法并结合创伤评分标准进行分组^[15],以便对踝关节骨折不同的损伤机制、程度进行量化性研究,制定量化的物理因子治疗方案,因此本研究仅为定性结论。另外涉及医

学伦理,无法采用单一的脉冲磁或超声波疗法进行临床研究,只能采用二种物理因子联合应用,在治疗上还需要进一步进行临床及动物试验研究。

【参考文献】

- [1] 陈雁西,俞光荣.踝关节骨折的治疗策略与数字化临床路径[J].中华骨科杂志,2011,31(3):275-284.
- [2] 姜保国,张殿英,付中国,等.踝关节骨折的治疗建议[J].中华创伤骨科杂志,2011,13(1):51-54.
- [3] 王萌,程勇杰,李龙云.踝关节骨折手术时机选择的临床研究[J].中华关节外科杂志,2013,7(2):88-90.
- [4] 中华医学学会.临床诊疗指南·骨科分册[M].北京:人民卫生出版社,2010:32-33.
- [5] 杨颖.低强度脉冲超声波治疗骨关节肌肉损伤研究进展[J].中国运动医学杂志,2007,26(4):507-510.
- [6] 陈希聪,卢绍燊,丁玲.老年踝关节骨折患者切开复位内固定术后并发症[J].中国老年学杂志,2013,33(3):559-561.
- [7] 姜保国,张殿英,傅忠国,等.踝关节骨折内固定及术后康复治疗[J].骨与关节损伤杂志,2000,11(6):435-436.
- [8] 张宏斌,徐海林,李建军,等.足踝部创伤术后并发下肢深静脉血栓和(或)肺栓塞的临床研究进展[J].中国骨与关节外科,2014,7(5):437-446.
- [9] 王国利,李成才.踝关节骨折手术治疗进展[J].国际骨科学杂志,2013,34(2):97-100.
- [10] 黄文海,潘月勤,李昌友.旋后外旋型三踝骨折的手术治疗[J].浙江临床医学,2015,17(11):1948-1949.
- [11] Breederveld RS, Van Straaten J, Patka P, et al. Immediated delayed operative treatment of the ankle[J]. Injury, 1998, 19 (5): 436-440.
- [12] 刘娇艳,邱玲,郑旭,等.超声波治疗疼痛性疾病的临床应用研究[J].中国康复,2013,28(6):468-470.
- [13] Warden SJ, McMeeken JM. Ultrasound usage and dosage in sports physiotherapy[J]. Source Ultrasound Med Biol, 2002, 28 (8): 1075-1080.
- [14] Brito Vieira. Overview of ultrasound Sage trends in orthopedic and sports physiotherapy[J]. Critical Ultrasound Journal, 2012, 11 (4):2-8.
- [15] Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle: II. combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations [J]. Arch Surg, 1950, 60(5): 957-985.
- [16] 薛峰,许金海,叶洁,等.消瘀止痛膏贴治疗运动性踝关节急性软组织损伤的临床研究[J].中国中医急症,2011,20(3):350-352.