

· 临床研究 ·

体外冲击波联合骨搬运技术治疗胫腓骨开放性粉碎骨折的疗效观察

林小永

广东省中山市中医院骨二科, 中山 528400

【摘要】目的 观察体外冲击波联合骨搬运技术治疗胫腓骨中下段开放性粉碎骨折的疗效。**方法** 将符合 Gustilo IIIb 型胫腓骨粉碎性骨折患者 61 例采用随机数字表法将分成 2 组, 其中观察组 30 例, 对照组 31 例。2 组均用采用单边外固定支架运用骨搬运技术治疗, 观察组于搬运术后第 2 天进行体外冲击波治疗, 隔天治疗 1 次, 5 次为 1 个疗程, 隔 1 个月后进行第二个疗程, 共治疗 2 个疗程。2 组患者均连续观察 24 周, 记录 2 组患者骨折愈合的时间和例数, 并于观察 24 周后采用美国足与踝关节协会评分(AOFAS)和 Paley 骨愈合标准评分法分别评估 2 组患者的踝关节功能和新生骨骨化情况。**结果** 观察组患者 24 周内骨折愈合比例和平均愈合时间均显著优于对照组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。治疗 24 周后, 观察组患者 AOFAS 评分为(95.38±4.27)分, 明显优于对照组的(88.46±5.20)分, 差异有统计学意义($P < 0.01$)。治疗 24 周后, 观察组患者新生骨骨化优良率为 76.67%, 显著优于对照组的 64.52%, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 体外冲击波联合骨搬运技术治疗胫腓骨中下段开放性粉碎骨折, 可显著提高其骨折愈合率, 缩短骨折愈合时间, 改善踝关节功能和促进新生骨骨化。

【关键词】 胫腓骨骨折; 骨搬运; 体外冲击波

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.07.004

近年来, 因车祸、坠楼等高能致病因素所致的胫腓骨中下段开放性粉碎骨折的发病率呈逐年上升趋势^[1]。目前, 临床上在胫腓骨中下段开放性粉碎骨折手术治疗后一般会采用皮瓣修复创面, 该疗法存在技术要求高, 手术创伤大, 恢复周期长^[1], 且稳定性较差等缺陷。由于内固定易合并感染, 术后仍可能并发骨折延迟愈合或不愈合, 常有患者需多次植骨或内固定手术治疗, 给其自身和家庭带来沉重的身心和经济负担^[2]。

骨搬运技术是一种通过移动骨段来填充骨缺损区域, 促进骨再生的技术, 现已成熟应用于下肢骨缺损的治疗, 但在骨搬运过程中存在诸多并发症, 且发生率较高, 尤以断端骨折不愈合最为突出^[3]。体外冲击波是一种通过物理学介质传导的机械脉冲压强波, 通过探头的定位和移动, 可对病灶区域产生刺激^[4]。大量动物实验和临床应用结果表明, 冲击波对骨折愈合有明显的促进作用^[5]。本研究采用体外冲击波联合骨搬运技术治疗胫腓骨开放性粉碎骨折患者 30 例, 取得了满意疗效。

资料与方法

一、研究对象与分组

纳入标准:①符合 Gustilo IIIb 型胫腓骨粉碎性骨折诊断标准, 且瑞士 AO (arbeitsgemeinschaft für osteosynthese) 小组骨折分类为 C 型骨折^[6]; ②年龄 20~60 岁; ③患者及家属签署知情同意书。

排除标准:①术中短缩后骨端一期接触的; ②术后仍需进一步植皮或皮瓣修复创面的; ③术后出现感染的。剔除中途退出、未严格按照医嘱进行治疗、失访的患者。④有冲击波治疗禁忌, 如安装心脏起搏器的、严重冠心病、凝血障碍或使用抗凝药物治疗等患者。

选取 2012 年 10 月至 2016 年 5 月在广东省中山市中医院

骨二科接受治疗且符合上述标准的胫腓骨中下段开放性粉碎骨折 61 例, 外伤原因包括车祸致伤 48 例, 重物砸伤 6 例, 高处坠落致伤 7 例。本研究经中山市中医院伦理委员会论证通过(证号为: 中山市中医院 2012b03)。采用随机数字表法将 61 例患者分成 2 组, 其中观察组 30 例, 对照组 31 例。2 组患者的例数、性别、平均年龄和骨折侧别经统计学分析, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	骨折侧别(例)	
		男	女		左侧	右侧
观察组	30	20	10	36.30±4.3	14	16
对照组	31	19	12	38.10±3.8	15	16

二、治疗方法

2 组患者均采用骨搬运术进行治疗, 观察组在骨搬运术完成后第 2 天开始体外冲击波治疗。

1. 骨搬运治疗: 将胫骨骨折断端粉碎性骨折碎片摘除并锯平, 将小腿肢体短缩至创面能闭合, 利用单边可搬运外固定支架固定, 于胫骨结节下用截骨器截骨, 截骨时于胫骨结节下方内侧一般取 2 cm 切口, 利用特制截骨器、电钻横行钻孔, 再用骨刀将骨质凿断, 利用外固定支架加压, 加压一周后开始进行骨搬运, 每天搬运 1 mm, 分 4 次(每 6 h 1 次)进行搬运。定期伤口、针口换药以预防感染。

2. 体外冲击波治疗: 在骨搬运术完成后观察组的患者第 2 天开始采用瑞士 E.M.S 公司生产的 Swiss Dolor Clast 型体外冲击波治疗机进行治疗, 以骨折端及其相邻骨质为冲击点, 分两个方向进行冲击, 调节工作电压为 10~14 kV, 每个方向每次冲击治疗 2000 次, 隔天治疗 1 次, 5 次为 1 个疗程, 隔 1 个月后进行

第二个疗程,共治疗 2 个疗程。

三、评定方法及评定指标

考虑小腿 Gustilo IIIb 损伤后期并发症主要是骨折愈合问题和踝关节功能问题,故 2 组患者均连续观察 24 周,并于观察 24 周后行踝关节功能和新生骨骨化情况评定。

1. 愈合标准^[7]:①局部无压痛及纵向扣击痛;②局部无异常活动(主动或被动);③X 线片显示骨折线模糊,有连续性骨痂通过骨折线;④外固定解除后,上肢向前平举 1 kg 重量达 1 min,和下肢不扶拐在平地行走 3 min 且不少于 30 m;⑤连续 2 周骨折处不变形。记录 2 组患者骨折愈合的时间和例数。

2. 踝-后足评分:采用美国足与踝关节协会评分(Ankle Hindfoot Scale, AOFAS)评估踝关节功能^[8],包括疼痛(0~40 分)、功能和自主活动及最大步行距离(街区数)(0~5 分)、支撑情况(0~10 分)、地面步行(0~5 分)、反常步态(0~8 分)、前后活动(屈曲加伸展)(0~8 分)、后足活动(内翻加外翻)(0~6 分)、踝-后足稳定性(前后,内翻-外翻)(0~8 分)、足部对线(0~10 分)。满分为 100 分,优为 90~100 分;良为 75~89 分;可为 50~74 分;差为 50 分以下。

3. Paley 骨愈合标准评分法^[9]:采用 Paley 评分评估新生骨骨化情况,优为骨折愈合,无复发感染,局部畸形<7°,肢体不等长<2.5 cm;良为骨折愈合,且符合优标准中的任意 2 项;一般为骨折愈合,符合优标准中的任意 1 项;差为骨折未愈合,或发生再骨折,或不符合优标准中任一标准。

四、统计学方法

采用 SPSS 20.0 版统计学软件进行数据分析,计量资料用($\bar{x}\pm s$)表示,2 组先采用析因设计方差,如 2 组间或组内差异均有统计学意义,则采用 *t* 检验(组间采用独立样本 *t* 检验,组内采用配对 *t* 检验)。计数资料用率表示,并采用 Fisher 确切概率法进行分析,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、2 组患者骨折愈合时间比较

观察组患者 24 周内骨折愈合 28 例(93.33%),平均愈合时间为(17.17±2.38)周;对照组患者 24 周内骨折愈合 23 例(74.19%),平均愈合时间为(20.96±2.32)周,2 组骨折愈合比例和平均愈合时间比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),详见表 2。对 2 组 24 周内骨折不愈合的患者另行手术干预。

表 2 2 组患者各项指标比较

组别	例数	骨折愈合率 (%)	骨折愈合时间 (d, $\bar{x}\pm s$)	AOFAS 评分 (分, $\bar{x}\pm s$)	新生骨骨化 优良率 (%)
观察组	30	93.33	17.17±2.38	95.38±4.27	76.67
对照组	31	74.19 ^a	20.96±2.32 ^a	86.46±5.20 ^a	64.52 ^a

注:与观察组比较,^a $P<0.05$

二、2 组患者踝关节 AOFAS 评分情况比较

治疗 24 周后,观察组患者 AOFAS 评分为(95.38±4.27)分,明显优于对照组的(88.46±5.20)分,2 组间比较,差异有统计学意义($P<0.01$),详见表 2。

三、2 组患者新生骨骨化情况比较

治疗 24 周后,观察组患者新生骨骨化情况,优 13 例,良 10 例,一般 6 例,差 1 例,优良率为 76.67%;对照组患者中优 6 例,

良 14 例,一般 3 例,差 8 例,优良率为 64.52%,2 组患者优良率比较,差异有统计学意义($P<0.05$),详见表 2。

讨 论

本研究结果显示,经体外冲击波和骨搬运技术联合治疗的观察组患者的 24 周骨折愈合率,愈合时间、AOFAS 评分以及新生骨骨化优良率均显著优于仅采用骨搬运技术治疗的对照组,该结果表明,体外冲击波联合骨搬运技术治疗胫腓骨中下段开放性粉碎骨折,可显著提高其骨折愈合率,缩短骨折愈合时间,改善踝关节功能和促进新生骨骨化。

胫腓骨中下段开放性粉碎骨折的传统治疗方法常常需采用皮瓣修复创面,技术要求高,且会产生其它正常部位的创伤,且粉碎骨折的骨折端血运已被严重破坏,经常出现骨碎片已游离的状态,甚至骨缺损,稳定性极差,内固定易合并感染,术后仍可能并发骨折延迟愈合和不愈合,导致部分患者需多次植骨、内固定手术,手术创伤大,治疗周期长。1988 年, Ogden 在德国首次将体外冲击波成功应用于骨不连的治疗^[7];2001 年, Ogden 等^[10]应用体外冲击波治疗骨折不愈合,治愈率达 62%~93%。近年来的实验研究和临床研究均采用了体外冲击波技术来治疗骨不连和骨折延迟愈合,且取得了良好疗效^[11-12]。有研究报道,高能冲击波可在不同密度组织之间产生能量梯度差和扭力,从而达到松解粘连、纤维化转变、瘢痕增生的治疗目的^[4],且体外冲击波中的压电和空化效应可使加速冲击波作用周围组织的微循环,改善局部组织血液循环,促进代谢功能,减轻炎症反应和疼痛^[5]。还有研究报道,体外冲击波具有神经阻滞作用,可在体内释放 P 物质,抑制疼痛信号产生及传通,降低疼痛阈值,缓解疼痛^[13-14]。因此本课题组认为,体外冲击波可一定程度上解决骨搬运术后断端骨折不愈合的并发症,缩短骨折愈合时间,减轻了疼痛,从而改善踝关节功能,减少足下垂、踝关节僵硬等并发症的发生。

综上所述,体外冲击波联合骨搬运技术为胫腓骨中下段开放性粉碎骨折的治疗提供了更适宜、更稳定的力学环境和生物学环境,值得进一步深入的研究和推广。本研究因客观原因导致近期病种较少,收集样本时间跨度太大,受伤机制和受伤程度也有不同,本课题组将在后续的研究中进行补充。

参 考 文 献

- [1] Zhen P, Hu YY, Luo ZJ, et al. One-stage treatment and reconstruction of Gustilo Type III open tibial shaft fractures with a vascularized fibular osteoseptocutaneous flap graft [J]. J Orthop Trauma, 2010, 12 (24): 745-751. DOI: 10.1097/BOT.0b013e3181d88a07.
- [2] Larsen P, Lund H, Laessoe U, et al. Restrictions in quality of life after intramedullary nailing of tibial shaft fracture a retrospective follow-up study of 223 cases [J]. J Orthop Trauma, 2014, 9(28): 507-512. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000031.
- [3] 李平,刘宇强,韩树峰,等.早期体外冲击波疗法干预骨折延迟愈合不愈合的临床疗效分析[J].中国医学创新,2014,11(18):15-18. DOI:10.3969/j.issn.1674-4985.2014.18.005.
- [4] Zhai L, Ma XL, Tu SQ, et al. Human autologous mesenchymal stem cells with extracorporeal shock wave therapy for nonunion of long bones [J]. Indian J Orthop, 2016, 50(5): 543-550.
- [5] Kieves NR, Mackay CS, Adducci K, et al. High energy focused shock

- wave therapy accelerates bone healing. A blinded, prospective, randomized canine clinical trial [J]. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 2015, 28(6):425-432. DOI: 10.3415/VCOT-15-05-0084.
- [6] 危杰,刘璠,吴新宝,等.骨折治疗的 AO 原则[M].2 版.上海:上海科学技术出版社,2010:32-35.
- [7] 施杞,王和鸣.骨伤科学[M].北京:人民卫生出版社,2001:361.
- [8] Giannoudis PV. Treatment of bone defects: Bone transport or the induced membrane technique? [J]. *Injury*, 2016, 47(2): 291-292. DOI: 10.1016/j.injury.2016.01.023.
- [9] Harshwal RK, Sankhala SS, Jalan D, et al. Management of nonunion of lower extremity long bones using mono-lateral external fixator report of 37 cases [J].*Injury*,2014,45(3):560-567.DOI: 10.1016/j.injury.2013.11.019.
- [10] Ogden JA, Alvarez RG, Levitt R, et al. Shock wave therapy (Orthotripsy) in musculoskeletal disorders [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2001, (387):22-40.
- [11] 刘军,罗利芳,张寿涛,等.单边外固定架骨搬运联合自体植骨治疗下肢创伤性慢性骨髓炎[J]. *中华创伤杂志*,2016,32(3):229-233. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2016.03.008.
- [12] 柴明祥,臧建成,吴天昊,等.胫骨骨搬运后对合端不愈合的原因与治疗[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2013, 15(10): 840-844. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2013.10.004.
- [13] Abdelkhalik M, El-Alfy B, Ali AM. Ilizarov bone transport versus fibular graft for reconstruction of tibial bone defects in children [J]. *J Pediatr Orthop B*, 2016, 25(6): 556-560. DOI: 10.1097/BPB.0000000000000334.
- [14] Aktuglu K, Gunay H, Alakbarov J. Monofocal bone transport technique for bone defects greater than 5cm in tibia: our experience in a case series of 24 patients [J]. *Injury*, 2016,47(6): 40-46. DOI: 10.1016/S0020-1383(16)30838-5.

(修回日期:2019-06-29)
(本文编辑:阮仕衡)

体外冲击波治疗慢性非特异性下背痛的疗效观察

李祖虹 李洁 朱耀刚 陈新叶 刘彬 马艳

武汉市第一医院康复医学科,武汉 430030

通信作者:马艳,Email:1203135093@qq.com

【摘要】 目的 观察体外冲击波治疗慢性非特异性下背痛(CNLBP)的临床疗效。方法 采用随机数字表法将 64 例 CNLBP 患者分为观察组及对照组,每组 32 例。2 组患者均给予常规康复干预(如干扰电、超声波治疗等),观察组在此基础上辅以体外冲击波治疗,连续治疗 2 周。于治疗前、治疗 2 周后分别采用疼痛视觉模拟评分(VAS)、Roland-Morris 下背痛功能障碍调查表(RMDQ)及 36 条目简明健康调查量表(SF-36)对 2 组患者疼痛、腰部功能障碍程度及生活质量进行评定。结果 治疗后 2 组患者疼痛 VAS 评分、RMDQ 评分及 SF-36 评分均较治疗前明显改善($P<0.05$);并且观察组上述疗效指标评分[分别为(2.77±1.76)分、(7.5±5.4)分、(92.8±19.2)分]亦显著优于对照组水平,组间差异均具有统计学意义($P<0.05$)。结论 在常规康复干预基础上辅以体外冲击波治疗能进一步改善 CNLBP 患者腰痛症状及腰椎功能,提高患者生活质量,该联合疗法值得临床推广、应用。

【关键词】 体外冲击波治疗; 慢性非特异性下背痛; 临床疗效

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.07.005

根据《中国急/慢性非特异性下背痛诊疗专家共识》相关标准^[1],慢性非特异性下背痛(chronic non-specific low back pain, CNLBP)是指病程持续 12 周以上、病因不明、除脊柱特异性疾病或神经根性疼痛以外原因所引起的肋缘以下、臀横纹以上及两侧腋中线之间区域内的疼痛与不适,伴或不伴大腿牵涉痛。CNLBP 是影响人群健康的常见疾病,不仅降低患者生活质量,同时还造成严重的经济及社会负担^[2]。体外冲击波是近年来逐渐兴起的一项新治疗技术,并被证实对肌肉骨关节疾病具有治疗作用^[3-5]。基于此,本研究在常规康复干预基础上采用体外冲击波治疗 64 例 CNLBP 患者,发现康复疗效满意,现报道如下。

对象与方法

一、研究对象

选取 2017 年 10 月至 2018 年 12 月期间在我院康复医学科门诊或病房住院治疗的 CNLBP 患者 64 例,患者纳入标准包括:①符合 CNLBP 诊断标准^[1],其腰痛症状持续时间>12 周;②年龄 18~60 岁;③认知功能正常,能配合相关康复干预。患者排除标准包括:①既往有脊柱结核、占位或骨折行腰部手术;②患有脊柱侧弯、强直性脊柱炎等;③伴有严重感染、造血系统、内分泌系统等原发性疾病;④孕妇或哺乳期女性;⑤因各种原因无法配合康复治疗等。所有患者均对本研究知情同意并签署