

## · 综述 ·

## 体外冲击波在骨骼-肌肉疾病疼痛康复治疗中的应用

丁志进 丁凤菲 周全胜

体外冲击波疗法(extracorporeal shock wave therapy, ESWT)已广泛地应用于骨骼-肌肉疾病的疼痛治疗,其作为一种治疗骨骼-肌肉系统疾病的方法,有关近期及远期疗效的临床研究,以及相关机制的基础研究,备受国内外研究者关注。本文综述了 ESWT 治疗足底筋膜炎、股骨头坏死、网球肘、肌腱病的临床疗效及相关技术的研究结果,探讨 ESWT 治疗的优缺点和发展前景以及研究方向。

## ESWT 治疗足底筋膜炎

一篇 Meta 分析总结了截止至 2006 年的临床试验数据<sup>[1]</sup>。其中,截至 2004 年随机对照临床试验(randomized controlled trial, RCT)资料的分析发现,ESWT 组在 12 周内疼痛缓解的效果优于安慰剂组,2 组视觉类比评估法(Visual Analogue Scale, VAS)评定(0~100 mm)的加权均数差值为 0.42 mm(95% 可信区间为 0.02~0.83),然而,这不足 0.5 mm 的差距没有统计学意义。随后又有两项 RCT 研究,其中一项以 114 名患者为研究对象,在 3 个月随访时,ESWT 组与对照组相比,承重第 1 分钟 VAS 评分明显降低,差异有统计学意义(ESWT:7.5~3.9;安慰剂组:7.5~5.3)<sup>[2]</sup>。另一项 RCT 研究(172 名患者)显示,随访 3 个月时,ESWT 组疗效与对照组相比,差异有统计学意义( $P=0.045$ )。综上所述,研究表明 ESWT 对缓解疼痛有轻微的作用。这篇 Meta 分析认为,可信度高的 RCT 认为 ESWT 效果不显著,而可信度低的 RCT 认为 ESWT 明显有效<sup>[1]</sup>。

随后开展的大多数研究显示,ESWT 治疗跟痛症有效。Metzner 等<sup>[3]</sup>使用高能量 ESWT( $0.35 \text{ mJ/mm}^2$ )治疗 6 周后,随访 3 个月时,96% 的患者 VAS 评分降低 30%,提示疗效持久。另一研究给予 245 例跟痛症患者 3 个疗程的 ESWT 治疗( $0.16 \text{ mJ/mm}^2$ , 2000 脉冲),随访 12 周,ESWT 组疼痛缓解率为 61.0%,而安慰剂组仅 42.2%,并且在随访 12 个月时发现 ESWT 组效果更好<sup>[4]</sup>。一项 RCT 研究显示,聚焦式 ESWT 治疗组(3 个疗程,2000 脉冲,每隔 1 周给予 1 次治疗, $0.25 \text{ mJ/mm}^2$ )的疼痛缓解率优于安慰剂组<sup>[5]</sup>。比较 ESWT 与内镜足底筋膜切除术疗效的研究认为,随访 7 个半月时,手术组效果略好,但是 ESWT 具有无并发症,无需制动,更早恢复完全活动能力的优点,故 ESWT 为首选治疗<sup>[6]</sup>。也有少数研究者认为 ESWT 临床疗效不确定,疗效不明显<sup>[7]</sup>。

然而,目前对于 ESWT 的疗程与能量强度设置、是否麻醉以及模式选择等方面仍存在争议,各研究间有一定差异。一般治疗 3 个疗程,但有研究显示 2 个疗程也有效<sup>[8]</sup>。有研究比较了不同能量强度的 ESWT 疗效,结果显示,采用最大可耐受能量强度的患者疼痛缓解效果以及功能恢复效果,明显优于常规能量

强度<sup>[9]</sup>。一般多采用功率密度为  $0.14 \sim 0.35 \text{ mJ/mm}^2$ , 1000~2000 脉冲。研究显示,无局部麻醉的反复低剂量 ESWT 治疗慢性跟痛症较行局部麻醉治疗更有效<sup>[10]</sup>。有研究发现,聚焦式 ESWT 治疗优于气压弹道式 ESWT 治疗(3 个疗程,每周 1 次 2000 脉冲,气压弹道( $0.17 \text{ mJ/mm}^2$ )对聚焦( $0.20 \text{ mJ/mm}^2$ )<sup>[11]</sup>。一项回顾性研究(225 名患者)发现,前期可的松注射、体重指数、症状持续时间、是否有双侧症状均不影响 ESWT 疗效,而糖尿病、心理状态、年龄因素会影响 ESWT 的疗效<sup>[12]</sup>。另外,足底筋膜变薄程度与疼痛缓解程度呈正相关<sup>[13]</sup>。

## ESWT 治疗股骨头坏死

应用 ESWT 治疗股骨头坏死的系统评价认为,ESWT 是有意义的治疗手段。文章搜集了至 2009 年的相关研究,其中仅五篇达到设定标准<sup>[14]</sup>。Ludwig 等<sup>[15]</sup>进行了开放标签(label open)的临床研究,对 22 例患者随访 1 年,发现有 14 例疼痛缓解,活动能力改善,获得了更高的 Harris 髋关节评分。Wang 等<sup>[16]</sup>所做的 RCT 研究,对 48 例患者随访了 25 个月,显示 ESWT 较手术治疗更加有效;随访 3 年的单个病例研究显示,ESWT 治疗能缓解疼痛并且令患者获得更高的 Harris 髋关节评分<sup>[17]</sup>。Wang 等<sup>[18]</sup>的开放标签临床研究(14 例)显示,ESWT+全髋置换术组比单纯全髋置换术组有更好的疗效,并提示 ESWT 可促进血管形成与骨质重建。

## ESWT 治疗网球肘

2008 年的 1 篇系统综述汇总了截至 2006 年 8 月符合入选标准的临床 RCT 研究<sup>[19]</sup>。其中 1 篇系统综述总结了 9 个安慰剂对照试验,共 1006 个对象。入选的 RCT 研究证据质量参差不齐,仅 5 个具有中高证据级别。该系统综述选择了 6 个 RCT 进行 Meta 分析,结果显示与安慰剂组相比,ESWT 对缓解疼痛、改善网球肘患者功能没有明显效果。后续进行的 1 项 RCT 研究(62 例慢性网球肘患者)比较了放射式冲击波治疗(2000 脉冲)与假治疗组(20 脉冲)的疗效,每周 1 次,疗程为 4 周。结果表明,ESWT 治疗组较假治疗组在治疗后和随访 6 个月时,疼痛减轻更明显<sup>[20]</sup>。2007 年发表的一项研究显示,12 个患者,13 个手肘,在透视导向下行 ESWT(1200 脉冲,15~20kV,平均 3 个疗程,每次间隔 2 d),平均疼痛指数由治疗前 3.4 分降至 2.0 分,患肢抓举力与其健侧的比值由 82.1% 上升为 85.0%<sup>[21]</sup>。Staples 等<sup>[22]</sup>将 68 例患者随机分组后分别给予常规剂量和低于治疗剂量的 ESWT 治疗 3 个疗程,随访 6 周、3 个月、6 个月的结果显示,2 组均有明显的症状和功能改善,但组间差异无统计学意义。

Ozturan 等<sup>[23]</sup>比较了糖皮质激素注射和 ESWT 及自体血局部注射治疗网球肘的疗效。60 个患者,随机分为 3 组,分别给予糖皮质激素注射、ESWT、自体血局部注射三种治疗,随访 4

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2011.04.022

作者单位:430010 武汉,解放军第一一医院康复理疗科(丁志进、周全胜);华中科技大学同济医学院第二临床学院(丁凤菲)

周、12 周、26 周、52 周,在 52 周时 ESWT 组治疗成功率为 89.9%,高于自体血局部注射组(83.3%)和糖皮质激素注射组(50.0%)。糖皮质激素注射被认为具有短期内高效镇痛作用,但 ESWT 长期疗效更佳。目前,没有研究比较早期给予 ESWT 与延迟给予 ESWT 的疗效差异,也没有研究比较不同模式治疗间的差异。

### ESWT 治疗肌腱病

大量临床研究显示,ESWT 在治疗肌腱病上有着一定优势,对于不同部位的肌腱疾病均有一定疗效。Zwerver 等<sup>[24]</sup>观察了 ESWT 治疗 19 例严重慢性膝关节肌腱病的男性运动员的疗效,结果显示,聚焦式高能 ESWT 治疗对于疼痛缓解及运动功能恢复有着明显效果。Vulpiani 等<sup>[25]</sup>以 105 例 Achilles 肌腱病患者共 127 条肌腱为研究对象,在最长 24 个月的随访研究中发现,电磁式 ESWT 治疗效果明显且持久。转子痛综合征常常是臀肌肌腱病的一种表现,病例对照研究结果显示,ESWT 治疗组较对照组(非手术的其他治疗)VAS 评分明显降低及 Harris 下肢功能评分明显增高<sup>[26]</sup>。与手术治疗相比,研究认为其疗效相当<sup>[27]</sup>。Schofer 等<sup>[28]</sup>的前瞻性研究探讨了高、低能量 ESWT 对肩袖肌腱病的疗效,随访 1 年后,发现高、低能量 ESWT 组患者都有明显的功能改善和疼痛缓解,但两组之间肩关节 Constant 评分、疼痛评分以及主观改善比较差异均无统计学意义。

钙化性肌腱炎指钙盐沉积于肌腱中,多见于 30~50 岁经常运动的人群,糖尿病患者的发病率较高,最常见于肩关节的肩袖肌腱。Hsu 等<sup>[29]</sup>的前瞻性研究选取肩部慢性钙化性肌腱炎患者 46 例,结果显示,ESWT 组患者满意度、钙化灶减少和消失情况均优于对照组。Peters 等<sup>[30]</sup>的前瞻性随机对照双盲试验,比较高、低能量治疗效果,低能量剂量组(0.15mJ/mm<sup>2</sup>)的患者,在治疗中承受的痛苦较小,但是其疗效较高能量组(0.44mJ/mm<sup>2</sup>)差。6 个月后随访,低能量组 87% 患者有钙化残留以及疼痛复发,而高能量组无钙化残留和疼痛复发。

另一研究显示,手术前行 ESWT 治疗,对减轻术后的疼痛、改善肩关节功能及提高患者满意度均无显著效果<sup>[31]</sup>。Mouzopoulos 等<sup>[32]</sup>总结了 ESWT 治疗肩部钙化性肌腱炎的相关研究。在无对照前瞻性临床试验中,有 60%~80% 的患者治疗成功,治疗后的钙化沉积裂解率为 47%~77%,而且多疗程的 ESWT 疗效更好。另外,若 ESWT 用透视导向进行准确定位,将有更好的疗效,然而临床上大多数患者都是运用生物反馈方式定位。研究还提到,疗效与钙化灶分级有着密切关系,Gartner 分级为 II 级钙化灶者(结构均匀,无规则边缘或者结构不均匀有明显界限)比 I 级钙化灶者(结构均匀,有明显边缘)对 ESWT 反应好。

综上所述,ESWT 对于骨性疼痛性疾病有着一定的治疗效果,且具有无创性、治疗成本低、见效快、疗效持久等特点,发展前景好。然而,目前的研究证据级别参差不齐,严格的大规模、多中心、长期随访的随机对照双盲试验占少数,很多研究报道存在着样本量小、随访时间短、对象筛选不严格、无严格双盲对照设计、评判标准主观性强等问题。为了使 ESWT 早日得到推广,今后需要更多高质量的研究证据支持。另外,ESWT 本身可能存在着副作用,比如软组织损伤、皮肤损伤、疼痛、偶发眩晕、睡眠干扰、血肿、恶心、毛发脱落等,虽然报道不多,但可能在一定

程度上限制 ESWT 的运用。同时,其远期并发症还有待研究。对于 ESWT 作用机制的研究尚处于起步阶段,需要更多的基础实验探索。

### 参 考 文 献

- [1] Landorf KB, Menz HB. Plantar heel pain and fasciitis. Clin Evid (Online), 2008, 2008;1111.
- [2] Kudo P, Dainty K, Clarfield M, et al. Randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial evaluating the treatment of plantar fasciitis with an extracorporeal shockwave therapy (ESWT) device: a north American confirmatory study. J Orthop Res, 2006, 24;115-123.
- [3] Metzner G, Dohnalek C, Aigner E. High-energy extracorporeal shock-wave therapy (ESWT) for the treatment of chronic plantar fasciitis. Foot Ankle Int, 2010, 31;790-796.
- [4] Gerdesmeyer L, Frey C, Vester J, et al. Radial extracorporeal shock wave therapy is safe and effective in the treatment of chronic recalcitrant plantar fasciitis: results of a confirmatory randomized placebo-controlled multicenter study. Am J Sports Med, 2008, 36;2100-2109.
- [5] Gollwitzer H, Diehl P, von Korff A, et al. Extracorporeal shock wave therapy for chronic painful heel syndrome: a prospective, double blind, randomized trial assessing the efficacy of a new electromagnetic shock wave device. J Foot Ankle Surg, 2007, 46;348-357.
- [6] Othman AM, Ragab EM. Endoscopic plantar fasciotomy versus extracorporeal shock wave therapy for treatment of chronic plantar fasciitis. Arch Orthop Trauma Surg, 2010, 130;1343-1347.
- [7] Ho C. Extracorporeal shock wave treatment for chronic plantar fasciitis (heel pain). Issues Emerg Health Technol, 2007, 96;1-4.
- [8] Ibrahim MI, Donatelli RA, Schmitz C, et al. Chronic plantar fasciitis treated with two sessions of radial extracorporeal shock wave therapy. Foot Ankle Int, 2010, 31;391-397.
- [9] Chow IH, Cheing GL. Comparison of different energy densities of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for the management of chronic heel pain. Clin Rehabil, 2007, 21;131-141.
- [10] Rompe JD, Meurer A, Nafe B, et al. Repetitive low-energy shock wave application without local anesthesia is more efficient than repetitive low-energy shock wave application with local anesthesia in the treatment of chronic plantar fasciitis. J Orthop Res, 2005, 23;931-941.
- [11] Höfling I, Joukainen A, Venesmaa P, et al. Preliminary experience of a single session of low-energy extracorporeal shock wave treatment for chronic plantar fasciitis. Foot Ankle Int, 2008, 29;150-154.
- [12] Chuckpaiwong B, Berkson EM, Theodore GH. Extracorporeal shock wave for chronic proximal plantar fasciitis: 225 patients with results and outcome predictors. J Foot Ankle Surg, 2009, 48;148-155.
- [13] Liang HW, Wang TG, Chen WS, et al. Thinner plantar fascia predicts decreased pain after extracorporeal shock wave therapy. Clin Orthop Relat Res, 2007, 460;219-225.
- [14] Alves EM, Angrisani AT, Santiago MB. The use of extracorporeal shock waves in the treatment of osteonecrosis of the femoral head: a systematic review. Clin Rheumatol, 2009, 28;1247-1251.
- [15] Ludwig J, Lauber S, Lauber HJ, et al. High-energy shock wave treatment of femoral head necrosis in adults. Clin Orthop Relat Res, 2001, 387;119-126.
- [16] Wang CJ, Wang FS, Huang CC, et al. Treatment for osteonecrosis of the femoral head: comparison of extracorporeal shock waves with core decompression and bone-grafting. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87;

- 2380-2387.
- [17] Lin PC, Wang CJ, Yang KD, et al. Extracorporeal shockwave treatment of osteonecrosis of the femoral head in systemic lupus erythematosus. J Arthroplasty, 2006, 21: 911-915.
- [18] Wang CJ, Wang FS, Ko JY, et al. Extracorporeal shockwave therapy shows regeneration in hip necrosis. Rheumatology (Oxford), 2008, 47: 542-546.
- [19] Buchbinder R, Green SE, Struijs P. Tennis elbow. Clin Evid (Online), 2008, 2008: 1117.
- [20] Spacca G, Necozone S, Cacchio A. Radial shock wave therapy for lateral epicondylitis: a prospective randomised controlled single-blind study. Eur Med J, 2005, 41: 17-25.
- [21] Ozkut AT, Kilinçoglu V, Ozkan NK, et al. Extracorporeal shock wave therapy in patients with lateral epicondylitis. Acta Orthop Traumatol Turc, 2007, 41: 207-210.
- [22] Staples MP, Forbes A, Ptaznik R, et al. A randomized controlled trial of extracorporeal shock wave therapy for lateral epicondylitis (tennis elbow). J Rheumatol, 2008, 35: 2038-2046.
- [23] Ozturan KE, Yucel I, Cakici H, et al. Autologous blood and corticosteroid injection and extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis. Orthopedics, 2010, 33: 84-91.
- [24] Zwerver J, Dekker F, Pepping GJ. Patient guided piezo-electric extracorporeal shockwave therapy as treatment for chronic severe patellar tendinopathy: a pilot study. J Back Musculoskelet Rehabil, 2010, 23: 111-115.
- [25] Vulpiani MC, Trischitta D, Trovato P, et al. Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) in Achilles tendinopathy. A long-term follow-up observational study. J Sports Med Phys Fitness, 2009, 49: 171-176.
- [26] Furia JP, Rompe JD, Maffulli N. Low-energy extracorporeal shock wave therapy as a treatment for greater Trochanteric pain syndrome. Am J Sports Med, 2009, 37: 1806-1813.
- [27] Peers KH, Lysens RJ, Brys P, et al. Cross-sectional outcome analysis of athletes with chronic patellar tendinopathy treated surgically and by extracorporeal shock wave therapy. Clin J Sport Med, 2003, 13: 79-83.
- [28] Schofer MD, Hinrichs F, Peterlein CD, et al. High- versus low-energy extracorporeal shock wave therapy of rotator cuff tendinopathy: a prospective, randomised, controlled study. Acta Orthop Belg, 2009, 75: 452-458.
- [29] Hsu CJ, Wang DY, Tseng KF, et al. Extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinitis of the shoulder. J Shoulder Elbow Surg, 2008, 17: 55-59.
- [30] Peters J, Luboldt W, Schwarz W, et al. Extracorporeal shock wave therapy in calcific tendinitis of the shoulder. Skeletal Radiol, 2004, 33: 712-718.
- [31] Lorbach O, Kusma M, Pape D, et al. Influence of deposit stage and failed ESWT on the surgical results of arthroscopic treatment of calcifying tendonitis of the shoulder. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2008, 16: 516-521.
- [32] Mouzopoulos G, Stamatakis M, Mouzopoulos D, et al. Extracorporeal shock wave treatment for shoulder calcific tendonitis: a systematic review. Skeletal Radiol, 2007, 36: 803-811.

(修回日期: 2011-02-28)

(本文编辑: 吴倩)

· 消息 ·

## 2011 年中国脑卒中大会通知

由卫生部脑卒中筛查与防治工程委员会等单位组织的 2011 年中国脑卒中大会定于 2011 年 5 月 12 至 6 日在北京九华山庄隆重召开。此次会议是首次全国性脑卒中大会, 大会主席为卫生部陈竺部长。会议内容包括总结我国脑卒中筛查与防治工作, 确立今后 3 至 5 年的发展战略, 制定相关指导规范; 由神经内外科、心血管内外科、内分泌科、超声影像、放射介入、医学康复、护理等相关学科以及卫生行政、医院管理等共同举办论坛, 邀请国内外著名专家学者研讨国际学术前沿和学科发展; 组织国内外著名专家学者、医护工作者、医药创新企业、各基地医院等参与盛会, 探索我国慢病防控新途径; 届时组委会还将与中国工程院共同举办“心脑血管病防治管理论坛”, 邀请陈竺部长等 10 位院士和 8 位我国心脑血管著名专家发表演讲。

会议地点: 北京市九华山庄会议中心, 为期 5 天; 会议网站: 中国脑卒中网 (www.cnstroke.com); 联系人: 郭龔宁, 电子邮件: wsbnzz@163.com; 电话: 010-59046398; 传真: 010-59046368。