

· 综述 ·

低功率激光治疗膝骨性关节炎的研究概况

林海丹 何成奇

1992 年世界卫生组织 (WHO) 专家组将骨性关节炎 (osteoarthritis, OA) 定义为: 发生在滑膜关节 (synovial joint) 的一种发展缓慢的、以局部关节软骨破坏, 并伴有相邻软骨下骨板骨质增生/骨唇形成的关节疾病^[1], 以关节疼痛为主要症状^[2], 好发于膝、髋和脊柱关节, 又以膝关节最常受累^[3]。据 WHO 估计, 目前全球人口中, 10% 的医疗行为与 OA 相关^[4]。在发达国家, 膝骨性关节炎 (knee osteoarthritis, KOA) 分别是引起女性第四位和男性第八位劳动力丧失的主要原因^[4]。国内目前尚缺乏大规模的流行病学调查, 但其中一项最新的上海局部地区调查表明, 40 岁以上中老年人中具有临床症状的 KOA 患病率高达 17.5%^[5]。因此, KOA 的治疗研究受到国内外的研究人员的重视。

目前, 治疗 KOA 的方法主要有非手术治疗 (药物治疗、物理治疗等) 及外科手术治疗^[6]。而物理因子治疗是物理治疗中的一个重要部分。目前除电疗被广泛应用于 KOA 治疗外, 低功率激光的应用频度也日渐增加^[7-11]。现就低功率激光治疗 KOA 的研究概况作一综述。

低功率激光的简介

目前, 多数学者认为, 不引起组织细胞损伤, 能对局部和全身起到刺激、调节和活化作用的小剂量激光就称为低功率激光 (low level laser, LLL)^[12]。低功率激光可产生的明显的生物刺激作用 (biostimulation effects) 及调节作用, 是治疗作用的基础。低功率激光主要的治疗作用有: ①生物调节作用, 促进代谢、组织修复及创面愈合, 提高成骨细胞活性等; ②消炎止痛作用, 促进血液及淋巴循环, 增加机体防御免疫功能, 降低神经兴奋性; ③促进酶活性作用; ④累积效应; ⑤刺激穴位作用^[13, 14]。

低功率激光治疗 KOA 的研究概况

一、基础研究概况

KOA 的主要病理变化是局部关节的软骨破坏^[1]。低功率激光能否促进 KOA 受损软骨的修复是目前低功率激光治疗 KOA 的基础研究重点。

低功率激光对 KOA 模型及关节软骨的影响研究: Guerino 等^[15]在研究中发现, 在化学诱导形成的 KOA 模型的急性期, 使用 633 nm 低功率激光, 可抑制膝关节软骨炎症细胞的增殖和扩散, 缩短炎症过程, 减轻炎症程度。Castano 等^[16]报道了 810 nm 的低功率激光, 在化学诱导的 KOA 急性期, 能减轻受累膝关节肿胀情况, 并有效降低血清中的前列腺素 2 的水平。虽然 2 组

所使用的激光波长、剂量、照射时间、治疗频度及总治疗次数均有差别, 但 2 项研究都观察到在急性期存在炎症抑制的现象。同时, 其他研究发现, 化学诱导形成的 KOA 模型, 经过低功率激光治疗后, 关节软骨糜烂情况较模型组轻^[17], 而在下肢屈曲固定 1 周形成的 KOA 模型中, 低功率激光照射后, 关节软骨表面更光滑、平整, 软骨厚度更大^[18], 提示低功率激光对 KOA 的关节软骨有一定的保护作用。另一项研究低功率激光对软骨修复影响的文献报道, 经过 16 次 890 nm 激光照射的软骨修复组织的硬度比假治疗组大, 但这种变化没有在治疗 8 次及 32 次的治疗组中出现^[19]。以上的动物实验研究提示, 低功率激光在 KOA 急性期具有抑制炎症、减轻关节肿胀、保护受累关节软骨的作用, 但研究低功率激光对慢性期 KOA 作用的文献相对缺乏。而国内该方面的基础研究目前尚缺乏。

二、临床研究概况

在临床研究上, 国内外均有所报道, 对其疗效的评定主要集中在患者的疼痛、运动功能上, 但没有形成一致看法。

(一) 低功率激光对 KOA 患者疼痛的作用

对疼痛的疗效上, Ali 等^[7]随机双盲对照研究显示, 平均病程为 55.72 个月的 KOA 患者, 经 904 nm 激光治疗及直腿抬高练习后, 其静息痛、活动痛与安慰剂对照组患者 (平均病程为 62.08 个月) 比较都有明显缓解。但也有镇痛阴性结果的报道。Yurtkuran 等^[8]所进行的最新一项双盲随机对照研究发现, 904 nm 的激光穴位照射并未能缓解缓解活动痛, 仅改善关节肿胀情况。而另 2 项 830 nm 激光治疗的随机对照研究均表明患者的疼痛情况并未改善^[9, 10], 虽然 2 项研究使用了不同的剂量及照射时间。而国内学者的初步临床试验则表明, 650 nm 和 10.6 μm 的两种激光聚合穴位照射, 并未能改善患者的西安大略省和麦克斯特大学骨性关节炎调查量表 (Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index, WOMAC) 中的疼痛积分^[11]。

(二) 低功率激光对 KOA 患者运动功能的影响

患者的运动功能是否改善也是目前临床研究的一个关注重点。在已有的文献报道中, 与疼痛疗效相似, Ali 等^[7]的随机双盲对照研究发现激光治疗能改善膝关节主动屈曲范围^[7], 改善无痛下连续步行时间及距离, 降低 WOMAC 量表评定积分^[7]。而在未能缓解疼痛的文献报道中, 运动功能也未见改善。2 项研究发现, 904 nm^[8] 及 830 nm^[10] 都未能改善 KOA 患者的 WOMAC 的功能亚量表评分, 提示 2 种激光治疗均对 KOA 患者的运动功能无影响。而 Bulow 等^[9]学者则报道, 830 nm 激光治疗未能提高患者的股四头肌等速肌力。国内学者同样采用 WOMAC 中的功能亚量表作为运动功能评定项目, 同样地也发现, 650 nm 和 10.6 μm 的两种激光聚合穴位照射未能改善量表评分^[11]。

(三) 低功率激光临床疗效的影响因素

在上述临床研究中, 低功率激光对 KOA 疼痛及运动功能的

疗效,并没有一致的结论。可能与以下几个因素相关:①各个研究所使用的激光波长并不完全相同,有些波长在缓解疼痛及改善运动功能上,目前尚无研究证明有效^[9,10],而有些波长则出现不一致的研究结论^[7,8],这反映了不同波长的激光具有不同的特性,因而影响患者对 KOA 疗效反应;②各个研究纳入的患者平均病程存在差异,阳性结果的文献中患者的平均病程约为 4~5 年^[7],而阴性结果的文献中多为 6~8 年^[10,11],结合基础研究可发现,低功率激光的抑制炎症等作用见于病程较短或疾病的急性期,因此,低功率激光的应用可能受疾病发展阶段的影响,并不能应用于 KOA 的整个病程;③总治疗能量的差异,如关于 904 nm 激光的研究中,阳性结果的研究中使用了 2 J 或 3 J 的治疗能量^[7],但阴性结果的研究中使用的治疗能量较低,为 0.48 J^[8],而 Bulow 等^[9]则使用 22.5 J 相对较大的治疗能量,提示低功率激光对 KOA 的治疗效应存在着一定的治疗能量阈值范围;④治疗时间长短不一,在所有研究中 2 min 至 20 min 不等^[7-11];⑤众多的临床研究中都往往忽略了照射距离这一治疗参数;⑥而部分阴性结果研究的样本量较小^[9],患者的失访率较高^[11]。

三、循证医学研究概况

随着系统评价及 Meta 分析的兴起,有关低功率激光治疗 KOA 或 KOA 治疗方法的循证医学研究也逐渐增多。其中,有关低功率激光治疗 KOA 的循证医学研究主要来自于 Cochran 的系统评价小组。他们在系统评价中指出低功率激光对 OA 的治疗作用可能因为治疗方法、激光的特性不同而导致不同的研究结果之间出现矛盾^[20];同时提出,由于缺乏激光的波长、治疗持续时间、剂量及治疗部位四方面重要的数据,因此至今仍无法完成低功率激光治疗 OA 的 Meta 分析^[20]。但同时,一些研究人员也尝试对低功率激光治疗 KOA 的临床研究进行了 Meta 分析。而针对 KOA 治疗方法的循证医学研究中, Jordan 等^[21]指出,低功率激光的证据水平为 1 B,效果值(effect size, ES, $ES > 0.8$ 表明有明显的治疗作用,具有临床使用价值, $0.5 < ES < 0.8$ 表明有中等治疗作用,可推荐应用于临床, $ES < 0.2$ 表明作用太小)为 0.87,推荐强度为 B 级。但在 Jordan 等^[21]的研究中,符合纳入标准的低功率激光治疗 KOA 的临床研究文献数量少,仅 2 篇,存在明显的文献数量不足。Jamtvedt 等^[22]对多个系统评价分析,认为有中等强度证据证明低功率激光能缓解 KOA 患者的疼痛。但其提及的各个系统评价质量不一。因此,就现在研究及其结果来看,目前尚难以对低功率激光对 KOA 的治疗效应做出定论。

小 结

低功率激光是一种操作较简便的物理因子治疗,且目前已有部分基础研究表明低功率激光对急性期 KOA 病理改变具有有利的影响,而其临床疗效上,尽管还没有得出一致的结论,但已经初步显示出低功率激光对 KOA 具有一定的治疗作用,但仍需通过高质量的研究设计及优化治疗方案,以寻找低功率激光治疗 KOA 的最佳治疗参数组合,并明确其对 KOA 的治疗效应。

参 考 文 献

[1] 卓大宏,主编.中国康复医学.北京:华夏出版社,2003:1198-1210.

- [2] Yelin E, Callahan LF. The economic cost and social and psychological impact of musculoskeletal conditions. National arthritis data work groups. *Arthritis Rheum*, 1995, 38:1351-1362.
- [3] Solomon L. Clinical features of osteoarthritis. In: Kelly WN, Harris ED Jr, Ruddy S, Sledge CB eds. *Textbook of rheumatology*. 5th ed. Philadelphia: WB Saunders, 1997:1383-1393.
- [4] 邱贵兴. 骨关节炎流行病学和病因学新进展. *继续医学教育*, 2005, 19:68-69.
- [5] 王永斌, 宋志红, 阮玉琦, 等. 上海奉贤区农村中老年人骨关节炎流行病学调查. *中国全科医学*, 2008, 11:785-788.
- [6] Glass GG. Osteoarthritis. *Dis Mon*, 2006, 52:343-362.
- [7] Ali G, Abdulkadir C, Aysegul JS, et al. Efficacy of different therapy regimes of low-power laser in painful osteoarthritis of the knee: a double-blind and randomized-controlled trial. *Lasers Surg Med*, 2003, 33:330-338.
- [8] Yurtkuran M, Konur S, Ozcekir S, et al. Laser acupuncture in knee osteoarthritis: a double-blind, randomized controlled study. *Photomed Laser Surg*, 2007, 25:14-20.
- [9] Bulow PM, Jensen H, Danneskiold-Samsøe B. Low power Ga-Al-As laser treatment of painful osteoarthritis of the knee. A double-blind placebo-controlled study. *Scand J Rehabil Med*, 1994, 26:155-159.
- [10] Tascioglu F, Armagan O, Tabak Y, et al. Low power laser treatment in patients with knee osteoarthritis. *Swiss Med Wkly*, 2004, 134:254-258.
- [11] Shen XY, Zhao L, Ding GH, et al. Effect of combined laser acupuncture on knee osteoarthritis: a pilot study. *Lasers Med Sci*, 2009, 24:129-136.
- [12] 陈纪伟, 周岳城. 低功率激光促进组织生长修复的研究进展. *激光杂志*, 1990, 11:34-37.
- [13] 杨华元, 刘堂义, 主编. 物理康复学基础. 上海:上海中医药大学出版社, 2006:151-156.
- [14] 杨玉东, 梁勇. 低功率激光的生物刺激作用机理及研究. *应用激光*, 2003, 23:251-254.
- [15] Guerino MR, Baranauskas V, Guerino AC, et al. Laser treatment of experimentally-induced chronic arthritis. *Appl Surface Sci*, 2000, 154-155:561-564.
- [16] Castano AP, Dai TH, Yaroslavsky I, et al. Low-level laser therapy for zymosan-induced arthritis in rats: importance of illumination time. *Lasers Surg Med*, 2007, 39:543-550.
- [17] Cho HJ, Lim SC, Kim SG, et al. Effect of low-level laser therapy on osteoarthropathy in rabbit. *In Vivo*, 2004, 18:585-591.
- [18] Bayat M, Ansari E, Gholami N, et al. Effect of low-level helium-neon laser therapy on histological and ultrastructural features of immobilized rabbit articular cartilage. *J Photochem Photobiol B*, 2007, 87:81-87.
- [19] Kamali F, Bayat M, Torkaman G, et al. The therapeutic effect of low-level laser on repair of osteochondral defects in rabbit knee. *J Photochem Photobiol B*, 2007, 88:11-15.
- [20] Brosseau L, Welch V, Wells G, et al. Low level laser therapy (Class I, II, and III) for treating osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*, 2004, 3:2046.
- [21] Jordan KM, Arden NK, Doherty M, et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: report of a task force of the standing committee for international clinical studies including therapeutic trials (ESCIIT). *Ann Rheum Dis*, 2003, 62:1145-1155.
- [22] Jamtvedt G, Dahm KT, Christie A, et al. Physical therapy interventions for patients with osteoarthritis of the knee: an overview of systematic reviews. *Phys Ther*, 2008, 88:123-136.

(修回日期:2009-05-10)

(本文编辑:阮仕衡)