



12-31-2013

### Effects of Low Power Laser on Pain and Balance Dysfunction Caused by Periostitis of Lower Limb: A Case Series

Hui-Yi Su

Yu-An Hu

Wei-Chun Hsu

Shih-Chi Li

Shin-Tsu Chang

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

#### Recommended Citation

Su, Hui-Yi; Hu, Yu-An; Hsu, Wei-Chun; Li, Shih-Chi; and Chang, Shin-Tsu (2013) "Effects of Low Power Laser on Pain and Balance Dysfunction Caused by Periostitis of Lower Limb: A Case Series," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 41: Iss. 1, Article 6.

DOI: [https://doi.org/10.6315/2013.41\(1\)06](https://doi.org/10.6315/2013.41(1)06)

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol41/iss1/6>

This Original Article is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact [twpmrscore@gmail.com](mailto:twpmrscore@gmail.com).

原著

# 低能量雷射對下肢骨膜炎疼痛及平衡之療效： 案群系列分析

蘇惠怡 胡昱安<sup>1</sup> 許維君<sup>1</sup> 李詩琦<sup>1</sup> 張幸初

國防醫學院三軍總醫院復健醫學部 台灣科技大學醫學工程研究所<sup>1</sup>

骨膜炎(periostitis)為操練過度或姿勢不正確所引起的肢體骨骼關節傷害，尤以下肢關節居多，經常伴隨下肢反覆性疼痛，影響其平衡功能，其症狀非局部性且無特別徵象，一般 X 光片較難看出病灶，病情診斷困難；利用核醫的骨骼掃描(skeletal scintigraphy)檢查來觀察，若結果呈放射性累積即為骨膜炎，此檢查優於傳統 X 光檢查，可幫助多種關節炎之診斷及追蹤。利用多自由度傾斜平台之平衡系統可量化靜態姿勢的身體方向、前後方向穩定度、側向穩定度以及總體穩定度。雷射是單一波長且經激發放射而放大的光，能量經長距離傳送不減損，自 1960 年起已廣泛應用於臨床醫療。本研究旨在探討低能量雷射對下肢骨膜炎短期介入的療效。以鐳鋁砷二極體雷射連續治療五天且每天三次，每天療程前後以疼痛量表及多自由度傾斜測試平台做檢測。研究結果顯示鐳鋁砷二極體雷射療程第二天至第三天的治療後，受試者患處疼痛感降低，於姿勢穩定度測試發現後測的平衡表現優於前測。結論：低能量雷射短期療程對下肢關節骨膜炎的疼痛及平衡之療效有正面效果。(台灣復健醫誌 2013；41(1)：51 - 57)

**關鍵詞：**低能量雷射(low power laser)，骨膜炎(periostitis)，下肢(lower limb)

## 前 言

骨膜炎(periostitis)即骨膜的發炎(inflammation of the periosteum)。患者主要症狀可由最輕的局部疼痛、局部充血水腫以及活動障礙，至嚴重創傷後的骨膜血管擴張、充血、水腫或骨膜下出血，造成骨膜增生、發炎及血腫纖維化。Reshef 與 Guelich 在最近的研究中，陳述納入研究的患者除了記錄主述、病史與臨床症狀，還進行 X 光影像檢查並應用核醫骨掃描以增加診斷正確性；<sup>[1]</sup>若必要時進行實驗室檢驗檢查發炎指數、血液培養或腫瘤標誌(tumor marker)。

成年人進行運動時，若訓練不良可能就會引起肢體骨骼關節的傷害，如：跑步會引起髌、膝、足踝關節的疼痛與受傷。<sup>[2,3]</sup>Gotliv 於 1959 年提出操練後會因過度拉傷而導致骨膜炎，<sup>[4]</sup>甚至 Ivanova 於 1970 年提

出行軍骨膜炎(march periostitis)的名詞。<sup>[5]</sup>針對德國對其 108 位世界級的運動選手分析，發現骨膜炎與肌腱炎高達運動傷害的 33%。<sup>[6]</sup>但是對於骨膜炎的治療目前文獻尚未提出一個標準化的作法；一般臨床上以保守治療為主，包括：休息、藥物治療和復健物理治療為主。目前很少需要手術介入治療。

本研究使用鐳鋁砷二極體雷射治療，照射後不會破壞組織，相反地會促進組織的生理反應，並改善其機能。但是以雷射來治療骨膜炎的相關文獻不多，文獻上僅有兩篇顏面骨的相關文章，一篇使用在下顎骨，<sup>[7]</sup>一篇使用在顏面骨，<sup>[8]</sup>均無下肢方面的研究，所以本研究欲探討雷射對下肢骨膜炎的療效。

## 材料與方法

本研究經本院人體試驗審議委員會核准通過(計畫編號：098-05-153)。研究過程符合醫學倫理之規範。

投稿日期：101 年 11 月 29 日 修改日期：102 年 4 月 9 日 接受日期：102 年 4 月 10 日

通訊作者：張幸初醫師，三軍總醫院復健醫學部，台北市 114 內湖區成功路二段 325 號

電話：(02) 87923311 轉 17068 E-mail：doc31116@yahoo.com.tw

## 病患

納入條件：收集 20 至 40 歲主述為下肢疼痛的成年男性，經過病史詢問，過去都相對健康，無重大創傷或手術經歷，且患者平常都常進行下肢運動。患者症狀部位為下肢，肌力皆為 5 分，活動能力不需照護者或輔具協助。病史詢問與基本身體檢查後，安排 X 光檢查，並且於本研究中皆進一步常規安排核醫骨掃描檢查，以此項檢查觀察影像有放射性累積現象(即影像中呈現黑點)，篩檢出有骨膜炎的患者納入研究。將納入對象採「隨機分配」分為實驗組和對照組，並將其基本資料(包括：人數、年齡、身高、體重、發病時間長短、發病位置)整理如表 1；但研究進行中，有諸多因素之故，以致最後對照組中完整評估疼痛與平衡測試的人數甚少(如表 1 所示)，故無法納入統計與實驗組進行比較，只好單獨呈現實驗組的統計結果。研究過程中所有實驗組患者都僅接受雷射治療，沒有接受藥物、外科手術介入或其他復健療程。本研究最後共計納入 29 名下肢骨膜炎的實驗組患者，其中接受完整疼痛指數評估者為 26 人，完成平衡功能前後測者為 20 人(如表 1 所示)。雖有 9 人未能如期完成平衡功能評估，但與完成評估的 20 人比較受試前的疼痛指數和平衡能力並無明顯差別，判斷應不致於影響結論。

排除條件：過去病史曾罹患內科疾病(如：癌症、感染、或風濕症相關疾病)、重大創傷或手術記錄、X 光影像顯示下肢骨折或脫位、超音波顯示有軟組織病灶，如：韌帶、肌腱、肌肉扭傷、出血、積水或撕裂。無法進行平衡功能施測者亦排除之。

## 雷射介入

本研究採用鎵鉛砷二極體雷射設備(Chattanooga, USA)，治療過程所使用的相關參數包含：連續波模式、波長 850 奈米(nm)、接觸照射面積 31.2 平方公分( $\text{cm}^2$ )、每次照射能量 43.2 焦耳(Joule)、輸出能量約為每平方公分 1.4 焦耳(照射能量除以照射面積，約 1.4  $\text{J}/\text{cm}^2$ )、每個放射點的總放射時間為一分鐘，並且照射的探頭直接與皮膚接觸。故介入治療以每平方公分 1.4 焦耳的雷射去治療下肢疼痛部位，每次一分鐘，每日三次，一個療程為期五日。

## 評估測試

首先做疼痛指數評估，本研究採用疼痛視覺類比刻度尺(visual analogue scale)，此工具使用方式是以一條長度 10 公分的水平直線線段，量化抽象的疼痛感，

因具信效度，故已廣泛應用於臨床和研究上。線段由左至右代表疼痛程度由完全不痛至無法忍受的極度疼痛，於每天治療前、後請患者於水平直線上標示出患處疼痛程度。

另外，運用多自由度傾斜平台之平衡系統來評估姿勢穩定度。納入的病例主要是患有下肢骨膜炎，因推論可能因為疼痛而影響了平衡的表現，故應用平衡系統來評估下肢骨膜炎。雖然平衡系統也會受到前庭和小腦的影響，但根據病人的病史、症狀以及神經學檢查，並無前庭和小腦的問題。該平衡系統硬體組成包括：可移動式的平台及可調式視覺螢幕(Balance System, SD, 095-300, Biodex, New York, USD)。期間評估為治療前測與後測，比較治療前、後之差異性。平台系統內建 13 種等級，包含平台靜止和 1 至 12 種等級，等級 1 的難度最高，最不易維持平衡，等級 12 的難度最低，最易保持平衡狀態。本研究依已知文獻建議，採用平台靜止和等級 12、8、4、3、2、1 共七種等級，於平衡測試過程中難度等級隨機出現，且每種等級皆以同樣程序完成。受測時為避免受試者以手來維持平衡，進而影響平衡之表現，因此均要求受試者雙手抱胸，並依其平常站姿站立於平台。平台下有一訊息接收器，此接收器用以接收受試者維持平衡時的表現，平衡表現之數據經擷取轉入機台之硬體。本研究以該平衡系統之姿勢穩定度測試(postural stability testing)做評估。姿勢穩定度測試的參數包括：前後方向穩定度(anterior/posterior index)、側向穩定度(medial/lateral index)及總穩定度(overall stability index)，其得分是經由平台位移量的平均所計算出的。數值低者表示受試者受測過程中均保持在中心點且未移動，姿勢穩定度佳；數值高者表示受試者受測時晃動程度大，其姿勢穩定度差。

表 1. 收案分組後患者之一般資料

	實驗組	對照組
	(平均值/標準差)	(平均值/標準差)
人數	29	25
年齡(年)	23.4 ± 3.3	22.6 ± 2.1
身高(cm)	172.1 ± 10.3	173.2 ± 9.8
體重(kg)	78.3 ± 11.7	76.5 ± 10.9
發病時間長短(週)	15.3 ± 4.6	12.8 ± 8.8
發病位置(左/右)	左 16 右 13	左 13 右 12
完整評估疼痛指數人數	26	0
完整評估平衡測試人數	20	2

統計分析：疼痛量表的數值以變異數分析(analysis of variance)分析每天雷射治療後的進步，而病人平衡測試的統計則以配對樣本 T 檢定(paired t test)去比較雷射介入治療前、後的差異；所有差異性考驗顯著水準設於  $\alpha=0.05$ ，顯著性定義是指 p 值低於 0.05。

## 結 果

疼痛量表的結果顯示：實驗組受試者接受為期五天的雷射治療，患處的疼痛感在雷射治療後有降低的趨勢(圖 1)。平衡表現的結果顯示：在姿勢穩定度測試中前後方向穩定度是在等級一至三出現顯著差異(圖 2A)，同樣在側向穩定度的等級一至四發現其後測表現優於前測(圖 2B)，其總穩定度指數則是所有等級除平台靜止外，其後測的平衡表現均出現進步的趨勢(圖 2C)。姿勢穩定度測試中總穩定度的結果比較，在所有平台等級中除平台靜止外，發現受試者的移動位移量皆顯著變少，可能是經雷射治療後，改善了受試者的姿勢穩定度。

## 討 論

本研究探討低能量雷射對於骨膜炎的疼痛和平衡之短期療效，結果證實平衡測試中在等級一至三的項目上後測的前後方向穩定度優於前測，亦在等級一至四項目上顯示出後測的側向穩定度有進步；且觀察其前後方向穩定度及側向方向穩定度的差異主要反應在平台晃動程度較大的項目上，可能是因為受試者患處的疼痛感降低有關係。因為在雷射療程前若要控制晃動程度較大的測試平台，下肢必會出力因而引起患處疼痛感，也就是說當受試者感受到疼痛感時，其平台移動的位移量必會增加，因此當疼痛感減低後其後測表現明顯進步，故雷射療程對下肢關節骨膜炎的疼痛和平衡之短期療效有正面效果。

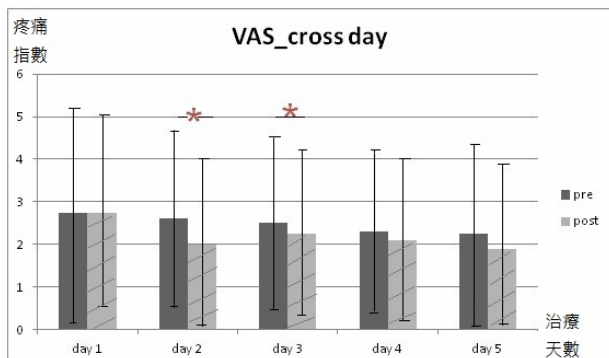


圖 1. 疼痛評估表

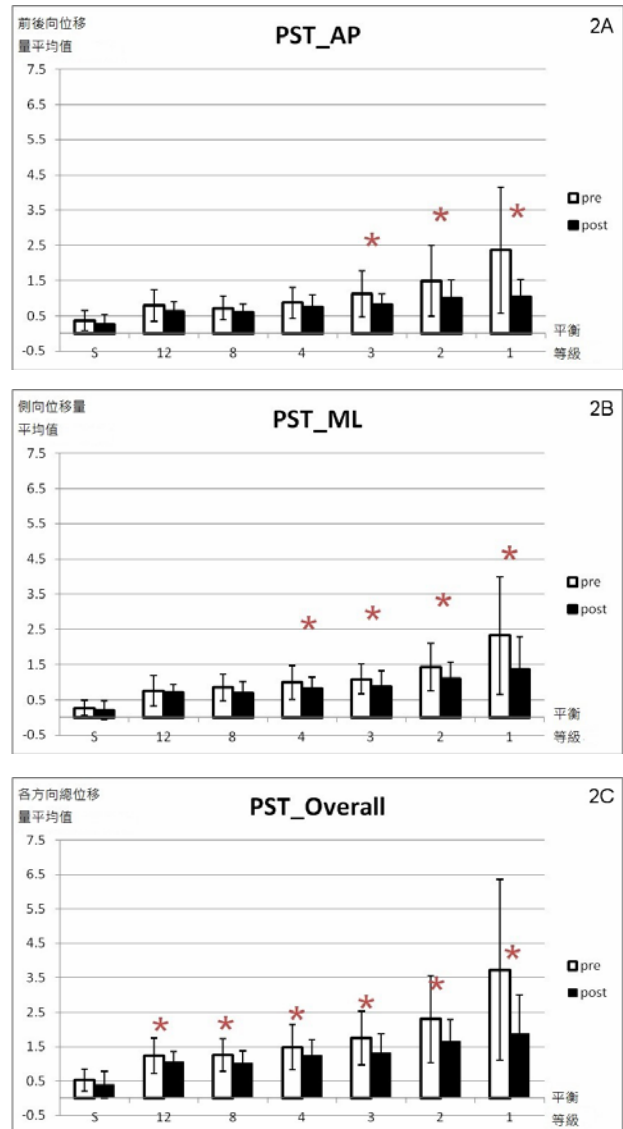


圖 2. 姿勢穩定度測試

2A. 姿勢穩定度測試的前後方向穩定度；2B. 姿勢穩定度測試的側向穩定度；2C. 姿勢穩定度測試的總穩定度。(註：S=static，表靜止狀況)

在復健醫學界，雷射治療已廣泛用於多種臨床用途二十餘年，主要應用於促進傷口癒合、加強神經修復和減輕疼痛等效果，對於骨質疏鬆症或下顎骨壞死症的治療，亦有一定的療效。<sup>[9,10]</sup>Shomina 等人於 2005 年的研究報告中，<sup>[8]</sup>以化膿性顎面骨骨膜炎的 48 位病患為對象，以幾丁聚糖(chitosan)清洗傷口為主，以雷射治療為輔，發現傷口在二至三天內癒合，而僅以氯己啶(chlorhexidine)包紮的對照組 20 位病患，則需要五至六天才會傷口癒合。本研究亦發現疼痛指數於治療期間有降低的趨勢，間接證實雷射具有對疼痛的短期療效。

造成下肢骨膜炎常見的原因有許多，例如：運動員運動時的肌力不均衡、軍人軍事訓練時姿勢錯誤、表現力不佳、技巧差、地面不適合等，都可能發生過度使用症候群(overuse syndromes)；當這個症候群發生在骨頭上，就會產生疲勞性骨折(stress fractures)、骨骺炎，或本研究著重的骨膜炎。<sup>[11]</sup>運動之後也常出現慢性內側脛骨應力症候群(chronic medial tibial stress syndrome)，除了表現脛骨應力性骨折或微骨折之外，也可能出現脛骨骨膜炎，<sup>[12]</sup>尤其是長距離賽跑選手易發生股骨外側上髌的肌腱骨膜炎(tendoperiostitis)，<sup>[13]</sup>或跑步同時加上有跳躍動作時，更容易發生症狀，<sup>[14]</sup>並且年輕運動員在過度負荷下，脛骨會產生結構性變化，大部分的人(66%)發生在脛骨上三分之一之處。<sup>[15]</sup>故詢問病史和檢視症狀之後，若發現有類似前述病患族群則要特別留意有無骨膜炎的可能性。

有關平衡功能改善的機制，可分為三方面來討論：一為雷射治療後疼痛改善使得平衡功能也獲得改善；二為肌肉與骨骼交界處的肌纖維撕扯傷復原；三為涉及骨細胞的應力反應。有學者發現從事表演性與競爭性運動員常會出現與運動相關的小腿疼痛，由於過度的牽扯導致骨膜發炎，乃因肌肉與骨骼交界處的肌纖維撕扯所致，並涉及疼痛骨骼的應力反應。<sup>[16]</sup>故雷射治療可能恢復肌骨交接處的撕扯損傷而進一步改善平衡功能。Khullar 等人連續提出兩篇文章來證實雷射治療對於已損傷的機械受器(mechanoreceptor)功能具有改善的療效。其研究曾接受下顎骨垂直支的矢狀面劈開術(sagittal split ramus osteotomy)的術後患者，共計 13 名，皆因下齒槽神經受壓迫或牽扯而產生感覺功能損傷。在雙盲模式下，將其隨意分為治療組與對照組，使用和本研究相同的鐳鋁砷雷射設備介入治療，結果發現，接受雷射治療的治療組，在機械受器感覺功能恢復上，比起對照組，不論主觀或客觀的神經感覺功能評估，皆具有統計上顯著的改善。<sup>[17,18]</sup>由前兩篇文章之結果，我們推測雷射可能藉由改善肌纖維過度撕扯而損傷的機械受器，進而恢復本體感覺，再進一步表現出平衡功能恢復的結果。

除了肌骨交界處受損機械受器之復原外，雷射是否也可以治療受傷的骨細胞，也是一個有趣的議題。細胞生物學已證實，骨膜新骨形成是因造骨細胞(osteoblast)活性增加，X 光下可見“平行於骨皮質的線性陰影”，常發生在乾癩性關節炎與雷德氏症候群(Reiter's syndrome)；相對而言，骨膜炎則為破骨細胞(osteoclast)活性增加，反映出快速的去礦物質化(rapid demineralization)，常反映為骨質疏鬆，而非發炎性疾病。<sup>[19]</sup>雷射治療對骨膜炎的療效，有多方面分子生物

學的結果。在骨細胞培養等體外實驗，學者以鐳鋁砷半導體雷射(Ga-Al-As semiconductor laser, output 50 mW)照射破骨細胞的先質細胞，觀察核因子 kappaB 受體活化因子(receptor activator of NF-kappaB)的免疫組織化學染色，發現與對照組來比，染色量大增，同時細胞數亦增加 1.3 倍。顯示低能量雷射可促進破骨細胞的分化與活化。<sup>[20]</sup>但相對而言，科學報導卻以造骨細胞的研究較多，<sup>[21,22]</sup>後續研究也對造骨細胞呈現較具正面的結果。我們推測雷射治療可能發揮其治療受傷骨細胞的治療效果，使肌肉附著在骨骼上的穩定度增加，進一步由平衡功能之表現來呈現改善的效果。

骨膜炎在病情診斷方面常較困難，因為症狀常常非局部性且無特別徵象。<sup>[11]</sup>上述的傷病發生時，在門診就醫以一般的 X 光片往往無法看出病灶，進一步的磁振造影可以幫忙，但檢查花費和保養費用較昂貴。核醫閃爍攝影(technetium-99m bone scintigraphy)檢查已在臨床上大為使用，如運動醫學、<sup>[23]</sup>或對旺盛性反應性骨膜炎(Florida reactive periostitis)也就是纖維骨性假瘤做鑑別診斷。<sup>[24]</sup>核醫作用之機制可信，骨膜炎之發生乃因機械應力多施力在較弱的骨骺部位所致。此項檢查可用來觀察骨關節的病灶，若有骨膜炎的情形，則會呈現放射性累積的情形(此時在影像中即呈現黑點)，否則就不會累積(影像中無黑點出現)。核醫對受侵犯範圍大小與早期發現的功能，優於一般傳統的 X 光檢查。<sup>[25-28]</sup>核醫檢查可幫助多種關節炎的診斷與追蹤，尤其在早期病灶的觀察上，特別有其獨特的功能。<sup>[29]</sup>核醫檢查對骨膜炎的診斷率也高，甚至當病患未出現任何臨床表徵時也可檢查出來，<sup>[30]</sup>因此在臨床上推薦此診斷工具。

有關使用骨骼肌肉超音波來排除患者軟組織傷害可能性之議題。目前並沒有文獻研究超音波對骨膜炎的診斷。僅有利用超音波輔助診斷骨髓炎的文章有部分提及在骨髓炎患者可看到一些骨膜的相關變化。<sup>[31,32]</sup>因此，目前骨膜炎沒有一個標準化的影像診斷工具，一般會先使用 X 光影像檢查，排除明顯骨折或腫瘤等問題，但是 X 光影像不易察覺骨膜炎變化；而骨骼肌肉超音波目前尚沒有文獻證實可以用來診斷骨膜炎；故本研究於 X 光影像檢查後安排核醫骨掃描來增加診斷率。

本研究最後探討研究設計及結果，發現仍有一些受限之處可能影響結果的分析，包括：本研究之對照組闕如、治療期間稍短無法推測長期的療效、納入條件未將病理發作時間長短列入考量、患者進步的相關參數未預期到心理因素、疾病自然病程，以及前後測的適應等所造成的影響；另外，本研究的雷射治療劑

量都是相同的，不同治療劑量是否會造成不同的治療效果尚無法得知。上述這些影響因素將有待進一步的研究和釐清。

## 結 論

根據目前的研究結果顯示，經鐳鋁砷二極體雷射治療後，受試者治療期間疼痛指數降低，並且後測的平衡表現明顯優於前測，可見鐳鋁砷二極體雷射對下肢關節骨膜炎的疼痛與平衡之療效有正面效果。

## 誌 謝

本研究由國防部軍醫局提供研究經費資助(計畫編號：C-11-01)。部份資料由胡昱安於 2012 年畢業之碩士論文提供。

## 參考文獻

1. Reshef N, Guelich DR. Medial tibial stress syndrome. *Clin Sports Med* 2012;31:273-90.
2. Nguyen JT, Peterson JS, Biswal S, et al. Stress-related injuries around the lesser trochanter in long-distance runners. *AJT Am J Roentgen* 2008;190:1616-20.
3. Tweed JL, Avil SJ, Campbell JA, et al. Etiologic factors in the development of medial tibial stress syndrome: a review of the literature. *J Am Podiatr Med Assoc* 2008;98:107-11.
4. Gotliv AA. Periostitis due to over-strain in military personnel. *Voen Med Zh* 1959;10:68-9. (Article in Russian)
5. Ivanova LA. Diagnosis and expertise in "march periostitis". *Voen Med Zh* 1970;12:30-2. (Article in Russian)
6. Kelm J, Ahlhelm F, Pitsch W, et al. Sports injuries, sports damages and diseases of world class athletes practicing modern pentathlon. *Sportverletz Sportschaden* 2003;17:32-8. (Fulltext in German, abstract in English)
7. Deriabina EI, Deriabina AG, Tiurikova OM. Incoherent infrared therapy in the treatment of jaw inflammation diseases. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult* 2001;3:39-40. (Article in Russian)
8. Shomina SA, Bogatov W, Chervinets VM. Clinical-microbiological evaluation of the efficacy of combined use of chitosan, low intensity laser radiation and photosensitizer in treatment of patients with acute suppurative maxillofacial periostitis. *Stomatologiya (Mosk)* 2005;84:23-6. (Fulltext in Russian, abstract in English)
9. Lampl Y, Zivin JA, Fisher M, et al. Infrared laser therapy for ischemic stroke: a new treatment strategy: results of the NeuroThera Effectiveness and Safety Trial-1(NEST-1). *Stroke* 2007;38:1843-9.
10. Lirani-Galvão AP, Lazaretti-Castro M. Physical approach for prevention and treatment of osteoporosis. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2010;54:171-8.
11. Renström P, Johnson RJ. Overuse injuries in sports. A review. *Sports Med* 1985;2:316-33.
12. Detmer DE. Chronic shin splints. Classification and management of medial tibial stress syndrome. *Sports Med* 1986;3:436-46.
13. Staff PH, Nilsson S. Tendoperiostitis in the lateral femoral condyle in long-distance runners. *Br J Sport Med* 1980;14:38-40.
14. Fournier PE. Tibial periostitis ("medial tibial stress syndrome"). *Rev Med Suisse Romande* 2003;123:369-70. (Fulltext in French, abstract in English)
15. Moshiazhvili BI. Structural changes in the tibial bones from an excessive load. *Vestn Khir Im I I Grek* 1977;119:100-6. (Fulltext in Russian, abstract in English)
16. Tweed JL, Avil SJ, Campbell JA, et al. Etiologic factors in the development of medial tibial stress syndrome: a review of the literature. *J Am Podiatr Med Assoc* 2008;98:107-11.
17. Khullar SM, Emami B, Westermarck A, et al. Effect of low-level laser treatment on neurosensory deficits subsequent to sagittal split ramus osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996;82:132-8.
18. Khullar SM, Brodin P, Barkvoll P, et al. Preliminary study of low-level laser for treatment of long-standing sensory aberrations in the inferior alveolar nerve. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:2-7.
19. Forrester DM, Kirkpatrick J. Periostitis and pseudo-periostitis. *Radiology* 1976;118:597-601.
20. Pires-Oliveira DA, Oliveira RF, Amadei SU, et al. Laser 904 nm action on bone repair in rats with osteoporosis. *Osteoporos Int* 2010;21:2109-14.
21. Aihara N, Yamaguchi M, Kasai K. Low-energy irradiation stimulates formation of osteoclast-like cells via RANK expression in vitro. *Lasers Med Sci* 2006;21:24-33.

22. Stein A, Benayahu D, Maltz L, et al. Low-level laser irradiation promotes proliferation and differentiation of human osteoblasts in vitro. *Photomed Laser Surg* 2005;23:161-6.
23. Minoves M. The bone scintigraphy in the diagnosis and assessment of sports related injuries. *Rev Esp Med Nucl* 2001;20:132-55. (Article in Spanish)
24. Loyens M, Marcinkowski I, Martens C, et al. Florid reactive periostitis. *J Belge Radiol* 1995;78:175-6.
25. Heyman S, Mandell GA. Skeletal scintigraphy in congenital syphilis. *Clin Nucl Med* 1983;8:531-4.
26. Hansen K, Hvid-Jacobsen K, Lindewald H, et al. Bone lesions in early syphilis detected by bone scintigraphy. *Br J Vener Dis* 1984;60:265-8.
27. Veerapen K, Bruckner FE, Halsey JP, et al. Periostitis in secondary syphilis: a place for bone scintigraphy. *J R Soc Med* 1985;78:721-4.
28. Diedrich O, Kraft CN, Sommer T, et al. Secondary hypertrophic osteoarthropathy. Differential diagnosis of post-traumatic ossification of the interosseous crural membrane. *Unfallchirurg* 2000;103:597-601. (Fulltext in German, abstract in English)
29. Ory PA, Gladman DD, Mease PJ. Psoriatic arthritis and imaging. *Ann Rheum Dis* 2005;64(Suppl 2):ii55-7.
30. Hansen-Flaschen J, Nordberg J. Clubbing and hypertrophic osteoarthropathy. *Clin Chest Med* 1987;8:287-98.
31. Azam Q, Ahmad I, Abbas M, et al. Ultrasound and colour Doppler sonography in acute osteomyelitis in children. *Acta Orthop Belg* 2005;71:590-6.
32. Cheon JE, Chung HW, Hong SH, et al. Sonography of acute osteomyelitis in rabbits with pathologic correlation. *Acad Radiol* 2001;8:243-9.

# Effects of Low Power Laser on Pain and Balance Dysfunction Caused by Periostitis of Lower Limb: A Case Series

Hui-Yi Su, Yu-An Hu,<sup>1</sup> Wei-Chun Hsu,<sup>1</sup> Shih-Chi Li,<sup>1</sup> Shin-Tsu Chang

Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Tri-Service General Hospital, School of Medicine,  
National Defense Medical Center, Taipei;

<sup>1</sup>Graduate Institute of Biomedical Engineering, National Taiwan University of Science and Technology,  
Taipei.

Periostitis of the lower limb is a common problem in sports injury, and an appropriate treatment option is required for this medical issue. The purpose of this study was to assess pain reduction and functional improvement after low power laser therapy in the lower limbs with periostitis. A total of 29 adults (20-40 year-old) who had periostitis at our outpatient clinic were enrolled. The diagnosis of periostitis in the lower limbs was confirmed by skeletal scintigraphy. The treatment protocol adopted rehabilitation intervention involving low power laser treatment 3 times a day for 5 days, and a low-energy dosage of 1.4 J/cm<sup>2</sup> was provided. A pain scale was used to evaluate pain severity. Postural stability parameters, including overall stability index, anterior/posterior index, and medial/lateral index, were to determine the functional outcomes. Statistical analysis of the data showed significant improvement in the pain scale scores after low power laser therapy. Balance evaluation showed significant differences in balance parameters, for example, overall testing and grade 1-4 stability index after low power laser treatment. The results indicate that low power laser therapy might have the effect during treatment of lower-limb periostitis, even in a short-duration intervention. ( Tw J Phys Med Rehabil 2013; 41(1): 51 - 57 )

**Key Words:** low power laser, periostitis, lower limb