

# Tratamiento láser en niños con cicatrices postquemadura

## Laser treatment in children with post burn scars

Fabiola Arvizu Ramírez<sup>1</sup>, Alfonsina Ávila Romay<sup>2</sup>, Tania Padilla Benítez<sup>3</sup>, Virginia Núñez Luna<sup>4</sup>, Marianela Chávez Chávez<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Dermatóloga Pediatra en el Centro Especializado en Enfermedades de la Piel, Tula, Hidalgo

<sup>2</sup> Dermatóloga, Directora de la Clínica Derma Integral en el Hospital Médica Sur, D.F.

<sup>3</sup> Dermatóloga Pediatra de la Clínica Derma Integral en el Hospital de Médica Sur, D.F.

<sup>4</sup> Jefe de la Unidad de Quemados del Hospital Pediátrico Xochimilco, Fundación Michou y Mau I.A.P. para niños quemados, D.F.

<sup>5</sup> Dermatóloga Pediatra, Egresada del Hospital Infantil de México, D.F.

Fecha de aceptación: agosto, 2013

### RESUMEN

Las quemaduras son un problema de salud pública en México, pues dejan graves secuelas funcionales y estéticas que provocan serios problemas psicológicos y sociales, y suelen resultar en lesiones incapacitantes que repercuten de manera significativa en la calidad de vida. El tratamiento de cicatrices por quemadura es un reto terapéutico que, a menudo, requiere de una combinación de estrategias. Este informe describe los casos de 4 niños con cicatrices post-quemadura tratados con distintos tipos de láser.

**PALABRAS CLAVE:** Quemaduras, cicatrices, láser.

### ABSTRACT

Burns are major public health concern in Mexico, they leave functional and aesthetic sequelae which impact on one individual's social and psychological wellbeing; resulting in disability wounds that affect the quality of life; and often require a combination of therapeutic strategies. This report describes the laser treatment done en four children afflicted with burn scars.

**KEYWORDS:** Burns, scars, laser.

### Introducción

Las cicatrices provocadas por quemaduras se clasifican como normotróficas, hipertróficas con contracturas, hipertróficas sin contracturas, y atróficas. Las cicatrices hipertróficas son elevadas, eritematosas y de piel fibrosa; pueden causar dolor, prurito y disestesias; y cuando hay contracturas, éstas ocasionan coartación y deformidad de la piel, incluso limitando el movimiento de las articulaciones. En contraste, las cicatrices atróficas causan adelgazamiento y fragilidad de la piel, y pueden acompañarse de prurito.<sup>1</sup>

Las cicatrices hipertróficas post-quemadura se caracterizan por inflamación crónica, incremento en la síntesis de colágeno, hiperplasia y aumento del recambio celular, condiciones que, clínicamente, se manifiestan como eritema, dolor, disestesia, prurito y elevación de la piel. Se ha sugerido que la respuesta fibrogénica de las cicatrices hipertróficas por quemadura puede estar relacionada con la regulación de las vías TNF- $\alpha$  y IL-1 $\beta$ .<sup>2</sup>

Se han desarrollado 5 escalas para evaluar parámetros subjetivos de una manera objetiva y de ellas, la escala de cicatrices de Vancouver (VSS) es, posiblemente, el método más reconocido para evaluar las cicatrices postquemadura. Dicha escala evalúa 4 variables: vascularidad, altura/ grosor, flexibilidad y pigmentación (Cuadro 1).<sup>3,4</sup>

El tratamiento de cicatrices por quemadura es difícil y a menudo obliga a utilizar una combinación de técnicas que incluyen prendas compresivas, masaje o terapia física, apósitos de silicona, corticosteroides, procedimientos quirúrgicos y aplicación de láser.<sup>3,4,5</sup> Respecto de la última opción, existen en el mercado tres variedades de uso frecuente:

- Láser de colorante pulsado (LCP) (Candela VBeam<sup>®</sup>): longitud de onda de 595 nm, duración de pulso de 0.45-40 ms, y su cromóforo es oxihemoglobina
- Láser Erbium fraccionado (Fraxel<sup>®</sup>): tiene una longitud de onda 1,550 nm y su cromóforo es el agua; produce

### CORRESPONDENCIA

Fabiola Arvizu Ramírez ■ farvizu.derma@hotmail.com

Av. Sur #403, Unidad Habitacional Pemex, C.P. 42808, Tula de Allende, Hidalgo. Teléfono: (01773) 7336500

**Cuadro 1.** Escala de cicatrices de Vancouver

		PUNTUACIÓN	DESCRIPCIÓN
Vascularidad	Normal	0	Color semejante al del resto del cuerpo
	Rosa	1	Leve aumento en el flujo sanguíneo local
	Roja	2	Importante aumento en el flujo sanguíneo
	Violácea	3	Flujo sanguíneo local excesivo
Pigmentación	Normal	0	
	Hipopigmentación	1	
	Hiperpigmentación	2	
Flexibilidad	Normal	0	Flexibilidad normal
	Suave/flexible	1	Flexible con mínima resistencia
	Flexible/Dócil	2	Al presionar, ofrece resistencia moderada
	Firme	3	Sólida, inflexible, resistencia a la presión manual
	Formación de bandas	4	Bandas que blanquean al extender la cicatriz (no limita el movimiento)
	Contractura	5	Acortamiento permanente de la cicatriz, produce deformidad o distorsión (limita el movimiento)
Altura/Grosor	Plana	0	
	< 2mm	1	
	2-5 mm	2	
	> 5 mm	3	
<b>TOTAL</b>		<b>13</b>	

múltiples pulsos de baja energía en spots microscópicos y cada pulso crea una zona de tratamiento microtérmico.

- Láser de CO<sub>2</sub> (Acupulse®): con longitud de onda de 10,600 nm, es un láser súper pulsado.

El presente artículo describe 4 casos clínicos de niños que sufrieron quemaduras y recibieron tratamiento con triamcinolona y los tres tipos de láser.

### Casos clínicos

**Caso 1.** Femenino de 9 años con quemaduras de segundo y tercer grado por fuego directo, y afectación de 10% de la superficie corporal (SC). Presenta cicatriz hipertrófica con puntuación Vancouver inicial de 11. Tratada con triamcinolona 40mg/ml; LCP 5 J/cm<sup>2</sup>, spot 10 mm, duración de pulso 1.5 ms (5 sesiones); y Erbium fraccionado 1,550 nm, energía 50 mJ, nivel de tratamiento 5 (4 sesiones). A la novena sesión se obtiene VSS de 4 (Fotografías 1 y 2).

**Caso 2.** Femenino de 15 años con quemaduras profundas de primero y segundo grado por escaldadura; afectación SC de 5%. Se observa cicatriz hipertrófica con puntuación Vancouver de 9. Fue tratada con infiltración de triamcinolona 40mg/ml; LCP 5 J/cm<sup>2</sup>, spot 10mm, duración de pulso 1.5 ms; y Erbium fraccionado 50 mJ en nivel de tratamiento 5. Tras seis sesiones, recibe VSS de 4 puntos (Fotografías 3 y 4).

**Caso 3.** Masculino de 14 años con quemadura de tercer grado por escaldadura, que involucraba 5% de SC. Tratado previamente con 4 aplicaciones de triamcinolona y valoración Vancouver inicial de 7, se procede a su manejo con triamcinolona 40mg/ml y láser CO<sub>2</sub>, 17.5 mJ y 5% de densidad. Luego de tres sesiones recibe nueva VSS de 4 (Fotografías 5 y 6).

**Caso 4.** Femenino de 10 años que sufrió quemadura de tercer grado con afectación de 27% SC. Al momento de la valoración inicial presentaba VSS de 4. Fue tratada con triamcinolona intralesional + láser Erbium fraccionado con energía de pulso de 50 mJ y nivel 5 de tratamiento. Posterior a 4 sesiones, la puntuación VSS fue de 2 puntos (Fotografías 7 y 8).

### Discusión

Dada la creciente industrialización y los requerimientos de la modernidad, las quemaduras son un problema cada vez más frecuente en México y empiezan a convertirse en un problema de salud pública. En términos de morbilidad, ocupó el vigésimo lugar en 2008 con un total de 117,435 casos y una incidencia de 110.08 (ambos, por 100,000 habitantes).<sup>6</sup>

Según las estadísticas de la Fundación Michou y Mau, I.A.P. para Niños Quemados, las causas más frecuentes de quemaduras entre 2005 y 2013 han sido escaldadura (47%), fuego directo (40.7%) y electricidad (7.6%), en tan-



Fotografía 1. Caso 1. Inicial.



Fotografía 2. Caso 1. Después de 9 sesiones con triamcinolona intralesional y láser Erbium fraccionado.



Fotografía 3. Caso 2. Inicial.



Fotografía 4. Caso 2. Después de 6 sesiones con triamcinolona, LCP y láser Erbium fraccionado.

to que la incidencia de quemaduras en menores de edad, por grupo etario ha sido: 0-5 años, 64.9%; 6-10 años, 24.7%; y 11-17 años, 10.2%.

El tratamiento de las cicatrices constituye un desafío para el dermatólogo, porque no se dispone de una respuesta satisfactoria en la totalidad de los casos.<sup>7</sup> Su difícil abordaje orilla a valorar las diversas opciones terapéuticas con la finalidad de lograr un resultado óptimo.<sup>8</sup>

Los esteroides intralesionales han sido el pilar principal en el tratamiento de las cicatrices hipertróficas y queloides, solos o en combinación con otras terapias.<sup>9,10,11</sup>

Como monoterapia producen una respuesta de 50% a 100%, con recurrencias de 9% a 50%.<sup>12</sup> Los esteroides disminuyen la proliferación de fibroblastos, la síntesis de colágeno, citocinas y glucosaminoglicanos, y suprimen a los mediadores proinflamatorios.<sup>13</sup> De estas sustancias, triamcinolona es el más utilizada, habitualmente en concentraciones de 10 a 40mg/mL y frecuencia de 2 a 6 semanas. La dosis total dependerá del tamaño de la cicatriz, aunque se ha sugerido un estándar de 1mg/cm<sup>2</sup> de lesión.<sup>15,14,15,16</sup>

El láser de colorante pulsado (LCP) tiene una longitud de onda de 585-595 nm y su cromóforo es la oxihemoglo-



Fotografía 5. Caso 3. Inicial.



Fotografía 6. Caso 3. Despues de 3 sesiones de triamcinolona y láser CO<sub>2</sub>.

bina de los vasos sanguíneos. Este láser produce mejorías significativas en cicatrices hipertróficas, ya que las aplana y reduce su volumen, mejora la textura, incrementa la flexibilidad y disminuye el eritema. La penetración del láser está limitada a 1.2 mm, aproximadamente.<sup>17,18,19,20,21</sup>

Allison *et al.*<sup>22</sup> demostraron que LCP es un tratamiento eficaz para el prurito intenso que experimentan estos pacientes, disminuyéndolo significativamente pocos días después del tratamiento.<sup>22</sup>

En un artículo publicado en 2011, Vrijman *et al.* hacen una revisión sistemática y señalan que LCP 595 nm tuvo una eficacia moderada con 34-66% de mejoría.<sup>23</sup> LCP es eficaz en niños y adultos, y los mejores candidatos son individuos con fototipos I a III. El tratamiento se aplica con una pieza de mano de 7 o 10 mm, con una duración de pulso de 1.5ms. La fluencia es variable, pero debe iniciarse con parámetros bajos. En general, con la pieza de mano de 7 mm se utilizan fluencias de 5.0-8.0 J/cm<sup>2</sup>, mientras que con la pieza de mano de 10 mm las fluencias son de 4.0-5.0 J/cm<sup>2</sup>. La fluencia deberá ajustarse en las siguientes sesiones, dependiendo de la respuesta.<sup>23,8,24</sup>

También se han utilizado otros tipos de láser como CO<sub>2</sub> y Erbium.<sup>25,26,27</sup>

Una novedosa tecnología, denominada fototermolisis fraccionada, proporciona una mejoría cosmética significativa mediante remodelación del colágeno y su riesgo de efectos adversos es limitado. El término "fototermolisis fraccionada" hace referencia a un dispositivo que crea microzonas térmicas en el tejido tratado y acelera la reepitelización. Las cicatrices quirúrgicas y traumáticas han mostrado excelentes resultados con estos dispositivos.<sup>28,29</sup>

En fecha reciente, Waibel *et al.*<sup>30</sup> publicaron un estudio en el cual evaluaron el láser Erbium fraccionado, no ablativo, de 1550 nm, como tratamiento para cicatrices hipertróficas, atróficas y para contracturas, utilizando energía de 40-70 mJ y un nivel de tratamiento de 6-13 (porcentaje de cobertura: 17-38%), con 5 aplicaciones cada 4 semanas.

### Conclusiones

Es importante insistir en la prevención de las quemaduras y concienciar al público sobre este problema. La escaldadura es la causa de quemadura más frecuente en los niños y sin embargo, es fácil de evitar implementando sencillas



Fotografía 7. Caso 4. Inicial.



Fotografía 8. Caso 4. Posterior a 4 sesiones con triamcinolona y láser Erbium.

medidas como comprobar la temperatura del agua de baño y prestar atención durante la manipulación de recipientes en la cocina, por ejemplo. Así mismo, es indispensable que la población general tenga conocimientos básicos de las acciones que pueden poner en práctica en el sitio donde ocurrió la quemadura, mientras el paciente recibe atención especializada.

El manejo de las cicatrices es un reto terapéutico para los especialistas involucrados –incluido el dermatólogo pediatra–, pues las complicaciones cutáneas tienen diferentes grados de complejidad. Además, las opciones terapéuticas son muy diversas debido a que, hasta el momento, no se ha identificado una estrategia de intervención óptima.

Los mejores resultados se obtienen con terapias combinadas, que incluyen cirugía, injertos, apósticos, parches de silicona, esteroides intralesionales y láseres. Estos últimos habrán de elegirse con base en el tipo de cicatriz, las expectativas terapéuticas del paciente y las repercusiones en su autoestima, las relaciones interpersonales y las actividades cotidianas.

Los láseres más utilizados en el tratamiento de cicatrices por quemadura son láser de colorante pulsado (LCP),

láser Erbium fraccionado y láser CO<sub>2</sub> fraccionado. En general, todos producen buenos resultados que, no obstante, varían de un paciente a otro.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Gangemi EN, Gregiry D, Berchialla P, Zingarelli E, Cairo M, Bollero D, et al. "Epidemiology and risk factors for pathologic scarring after burn wounds". *Arch Facial Plast Surg* 2008; 10(2): 93-102.
2. Salgado RM, Alcántara L, Mendoza-Rodríguez CA; Cerbón M, Hidalgo-González C, Mercadillo P, et al. "Post-burn hypertrophic scars are characterized by high levels of IL-1 $\beta$  mRNA and protein and TNF- $\alpha$  type I receptors". *Burns* 2012; 38: 668-676.
3. Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, Hobbs FD, Ramelet AA, Shakespeare PG, et al. "International Clinical Recommendations on scar management". *Plast Reconstr Surg* 2002; 110: 560-568.
4. Idriss N, Maibach H. "Scar assessment scales: a dermatologic overview". *Skin Research and Technology* 2009; 15: 1-5.
5. Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, Hobbs FD, Ramelet AA, Shakespeare PG, et al. "International Clinical Recommendations on scar management". *Plast Reconstr Surg* 2002; 110: 560-568.
6. Ogawa R. "The most current algorithms for the treatment and prevention of hypertrophic scar and keloids". *Plast Reconstr Surg* 2010; 125: 557-568.
7. McCarty M, Del Rosso JQ. "An evaluation of evidence regarding application of silicone gel sheeting for the management of hypertrophic

- scars and keloids". *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology* 2010; 3(11): 39-42.
8. Sistema único de información para la Vigilancia Epidemiológica/DGAE/ Secretaría de Salud.
  9. Burgos G. "Queloides. Desde la fisiopatogenia a la terapéutica". *Act Terap Dermatol* 2006; 29: 156-165.
  10. Liew SH, Murison M, Dickson WA. "Prophylactic treatment of deep dermal burn scar to prevent hypertrophic scarring using the pulsed dye laser: A preliminary study". *Ann Plast Surg* 2002; 49: 472-475.
  11. Golladay ES. "Treatment of keloids by single intraoperative perilesional injection of repository steroid". *South Med J* 1988; 81: 736-738.
  12. Roseborough IE, Grevious MA, Lee RC. "Prevention and treatment of excessive dermal scarring". *J Natl Med Assoc* 2004; 96: 108-116.
  13. Baker R, Urso-Baarda F, Linge C, Grobbelaar. "Cutaneous Scarring: A clinical review". *Dermatology Research and Practice* 2009; 1-5, doi: 10.1155/2009/625376
  14. Berman B, Viera MH, Amini S, Huo R, Jones IS. "Prevention and management of hypertrophic scars and keloids after burns in children". *J Craniofac Surg* 2008; 19(4): 989-1006.
  15. Wólfram D, Tzankov A, Pulzl P, Piza-Katzer. "Hypertrophic scars and keloids- A review of their pathophysiology, risk factors, and therapeutic management". *Dermatol Surg* 2009; 35: 171-181.
  16. Rumsey N, Clarke A, White P. "Exploring the psychosocial concerns of outpatients with disfiguring conditions". *J Wound Care* 2003; 12(7): 247-252.
  17. Robles DT, Berg D. "Abnormal wound healing: keloids". *Clin Dermatol* 2007; 25: 26-32.
  18. Thomas K, Critchley P. "Management of scars". *Plastic Surgery* 2006; 24(1): 18-20.
  19. Bloemen M, van der Veer W, Ulrich, van Zuijlen P, Niessen F, Middelkoop E. "Prevention and curative management of hypertrophic scar formation". *Burns* 2009; 35: 463-475.
  20. Donelan M, Parrett BM, Sheridan R. "Pulsed dye laser therapy and Z-Plasty for facial burn scars. The alternative to excision". *Ann Plast Surg* 2008; 60: 1-6.
  21. Bowes LE, Nouri K, Berman B, Jimenez G, Pardo R, Rodríguez L, Spencer J. "Treatment of pigmented hypertrophic scars with the 585 nm pulsed dye laser and the 532 nm frequency-doubled Nd: YAG laser in the Q-Switched and variable pulse modes: A comparative study". *Dermatol Surg* 2002; 28(8): 714-718.
  22. Alster TS. "Improvement of erythematous and hypertrophic scars by the 585 nm pulsed dye laser". *Ann Plast Surg* 1994; 32: 186-190.
  23. Bayley JK, Burkes SA, Visscher MO, Whitestone J, Kagan RJ, Yakuboff KP, et al. "Multimodal quantitative analysis of early Pulsed-Dye Laser treatment of scars at a pediatric burn hospital". *Dermatol Surg* 2012; 38: 1490-1496.
  24. Allison KP, Kiernan MN, Waters RA, Clement RM. "Pulsed dye laser treatment or burn scars Alleviation or irritation?" *Burns* 2003; 29: 207-213.
  25. Vrijman C, van Drooge AM, Limpens J, Boss JD, van der Veen JPW, Spulss PJ, Wolkerstorfer A. "Laser and intense pulsed light therapy for the treatment of hypertrophic scars: a systematic review". *BJD* 2011; 165: 934-942.
  26. Parret BM, Donelan MB. "Pulsed dye laser in burn scars: Current concepts and future directions". *Burns* 2010; 36: 443-449.
  27. Haedersdal M, Moreau K, Beyer D, Nyman P, Alsbjorn B. "Fractional Nonablative 1540 nm Laser resurfacing for thermal Burn Scars: A randomized controlled trial". *Lasers Surg Med* 2009; 41: 189-195.
  28. Cho SB, Lee JH, Lee SJ, Band D, Oh SH. "Efficacy and safety of 1064 nm Q-switched Nd:YAG laser with low fluence for keloids and hypertrophic scars". *JEADV* 2010; 24: 1070-1074.
  29. Waibel J, Beer K. "Case reports: Fractional laser resurfacing for thermal burns". *J Drugs Dermatol* 2008; 7: 12-14.
  30. Narurkar VA. "Nonablative fractional laser resurfacing". *Dermatol Clin* 2009; 27: 473-478.
  31. Glaich AS, Rahman Z, Goldberg LH, et al. "Fractional resurfacing for the treatment". *Laser Surg Med* 2005; 36(S17): 86.
  32. Waibel J, Wulkan AJ, Lupo M, Beer K, Anderson R. "Treatment of burn scars with the 1550 nm nonablative fractional Erbium laser". *Lasers Surg Med* 2012; 44: 441-446.