

Tratamiento con láser de las anomalías vasculares cutáneas en la infancia: análisis prospectivo en 95 niños

M. Asín Llorca, J. González de Dios* y M.R. Navarro Belmonte

Centro Clínico Dermatológico. Alicante.

*Departamento de Pediatría. Hospital Universitario San Juan. Universidad Miguel Hernández. Alicante.

(An Esp Pediatr 2000; 52: 6-14)

Fundamento

El uso del láser de colorante a impulsos por lámpara de destellos ha mejorado los resultados en el tratamiento de las anomalías vasculares cutáneas, dado que actúa de forma más específica sobre los vasos que otros tipos de láser (argón Nd:Yag). El objetivo de este artículo es analizar nuestra experiencia en el tratamiento de las anomalías vasculares cutáneas de la infancia con este tipo de láser.

Material y métodos

El estudio comprende a 95 pacientes de edad igual o inferior a 18 años con anomalías vasculares cutáneas (85 con *nevus flammeus* y 10 con hemangiomas) que fueron tratados con láser de colorante a impulsos por lámpara de destellos. Los pacientes reciben tratamiento hasta que se aclara la lesión vascular, o bien se suspende cuando no existe una respuesta adecuada. Se analizaron prospectivamente todos los pacientes durante el tratamiento, con el fin de valorar la evolución clínica y la incidencia de efectos secundarios.

Resultados

El estudio engloba a 54 niñas y 41 niños, con un intervalo de edad que oscila entre los 3 meses y los 18 años, con una edad media de $7,3 \pm 5,2$ años. Sólo 6 niños fueron tratados con menos de 6 meses de edad. Las lesiones vasculares se encontraban localizadas en 78 casos en la cara, en nueve en el cuello, en ocho en las extremidades, en cinco en el tronco y en dos en otras regiones (área perianal y cuero cabelludo). El número de sesiones de tratamiento necesarias para la resolución de la anomalía vascular (en 52 *nevus flammeus* y en 10 hemangiomas en el momento del estudio) fue de $9,8 \pm 7,5$ (intervalo, 1-36), con variaciones en relación con el tipo de anomalía vascular (más sesiones en los *nevus flammeus* que en los hemangiomas) y su localización anatómica (mayor número de sesiones en la cara y menor en espalda, brazo y labios). Los efectos secundarios del láser fueron leves y transitorios.

Conclusiones

El láser es una modalidad de tratamiento útil y segura en el tratamiento de las anomalías vasculares cutáneas en la infancia. Los principales factores determinantes de la respuesta al tratamiento son el tipo de anomalía vascular y la localización, así como el tamaño de la lesión y la edad del paciente.

Palabras clave:

Láser. Niños. *Nevus flammeus*. *Hemangiomas*.

TREATMENT OF CUTANEOUS VASCULAR LESIONS IN INFANCY BY THE FLASHLAMP-PUMPED PULSED DYE LASER: PROSPECTIVE ANALYSIS OF OUR EXPERIENCE IN 95 CHILDREN

Background

Recently the flashlamp-pumped dye laser has improved treatment of cutaneous vascular lesions results since this laser acts much more vessel specific than other laser (argon, Nd:Yag). The objective of this manuscript is to analyze our experience in the treatment of vascular lesions in infancy with the pulsed dye laser.

Material and methods

Ninety-five patients ≤ 18 years with vascular lesions (85 *nevus flammeus* and 10 hemangiomas) were treated prospectively with the flashlamp-pumped dye laser. The patients received therapy until the lesion was almost clear, or until the lesion failed to respond. All patients were examined during the course of their treatment to assess the clinical evolution and the incidence of adverse effects associated with the use of the laser.

Results

The study consisted of 54 females and 41 males ranged in age from 3 months to 18 years, with the average age being 7.3 ± 5.2 years. Only six children were treated with

Correspondencia: Dr. M. Asín Llorca. Centro Clínico Dermatológico. Pintor Velázquez, 58. 03004 Alicante.

Recibido en marzo de 1999.

Aceptado para su publicación en septiembre de 1999.

less than six months of age. Seventy-eight vascular lesions were located on the face, nine on the neck, eight on the extremities, five on the trunk, and two on other regions (perineal area and scalp). The number of treatment sessions needed for the resolution of the cutaneous vascular lesion (in 52 *nevus flammeus* and 10 hemangiomas, at the moment) was 9.8 ± 7.5 (range 1 to 36), with variations in relation to the type of vascular lesion (more sessions in *nevus flammeus* than hemangiomas) and their anatomical location (more sessions in the face and less in shoulder, arms and lips). The adverse effects were slight and transitory.

Conclusions

Laser therapy is useful and safe in the treatment of cutaneous vascular lesions in infancy. Major determinants of treatment response are type of cutaneous vascular lesion and location, and also size and patient's age.

Key words:

Laser. Children. Nevus flammeus. Hemangiomas.

INTRODUCCIÓN

Las anomalías vasculares constituyen una afección dermatológica muy frecuente en pediatría, en la que se reconocen dos problemas fundamentales en su manejo clínico: su clasificación y su tratamiento.

Respecto a su *clasificación*, existe bastante confusión en cuanto a la nomenclatura. Las anomalías vasculares se dividen en dos grupos fundamentales, basándose en su biología celular e historia natural: hemangiomas y malformaciones vasculares¹, cuyas diferencias fundamentales se exponen en la tabla 1.

Las malformaciones vasculares son errores de la morfogénesis en el sistema vascular que ocurren entre las semanas 4 y 10 de vida intrauterina. Su presentación más frecuente son los *nevus flammeus* (o mancha "en vino de Oporto"), que puede formar parte de determinados síndromes, algunos relativamente frecuentes (Sturge-Weber, Klipper-Trenaunay o Parkes-Weber)².

Los hemangiomas son neoplasias benignas compuestas de endotelio vascular hiperplásico y proliferativo, y se consideran como los tumores más comunes de la infancia³. Son lesiones dinámicas, con tres fases en su historia natural⁴: proliferativa, estacionaria e involutiva. Aunque la mayoría de los hemangiomas evolucionan satisfactoriamente, es preciso tener en cuenta las siguientes circunstancias que requieren especial atención⁵: complicaciones locales (ulceración, infección y/o sangrado), o compromiso de estructuras vitales, por su localización (principalmente en la vía aérea), por su asociación con insuficiencia cardíaca de gasto elevado (grandes hemangiomas hepáticos o cutáneos), por coagulopatía (síndrome de Kasabach-Merritt) o por afectación de otros órganos (hemangiomatosis generalizada).

Respecto al *tratamiento* de las anomalías vasculares, se han ensayado múltiples estrategias, lo que apoya la

TABLA 1. Principales diferencias de las anomalías vasculares cutáneas

	Malformaciones vasculares	Hemangiomas
Concepto	Error de la morfogénesis	Neoplasia benigna
Historia natural	Anomalía vascular no dinámica	Anomalía vascular dinámica
Distribución por sexos	Igual afectación niños y niñas	Predominio niñas
Tipos	Según sistema anatómico vascular: capilar, arterial, venoso, linfático y mixtos	Según profundidad: superficiales, profundos y mixtos
Complicaciones	Principalmente estéticas	Locales y vitales

idea de que ha sido complicado obtener un tratamiento eficaz con pocos efectos secundarios sistémicos y cutáneos:

1. Tratamiento de las malformaciones vasculares: los *nevus flammeus* ocasionan problemas estéticos y psicológicos importantes, especialmente si se localizan en la cara, por lo que ha sido un objetivo prioritario buscar alguna técnica de tratamiento que resuelva estas lesiones lo antes posible⁶. Otras consideraciones que influyen en la decisión de tratar los *nevus flammeus* son la facilidad al sangrado ante mínimos traumas y la prevención de posibles deformidades faciales y asimetrías corporales.

2. Tratamiento de los hemangiomas: debido a que la mayoría de los hemangiomas involucionan espontáneamente hasta un grado que no puede mejorarse con la intervención terapéutica, el tratamiento apropiado es la observación del paciente, a excepción de los pacientes con hemangiomas que presentan las complicaciones médicas previamente referidas.

En los casos potencialmente fatales refractarios a los corticoides sistémicos se han ensayado diversas estrategias en el tratamiento de las anomalías vasculares⁷, como se esquematiza en la tabla 2. En este apartado ocupa un lugar fundamental el láser, y el *objetivo* de este tra-

TABLA 2. Tratamiento de las anomalías vasculares cutáneas

Observación
Corticoides
Si refractario
Corticoides intralesionales
Radioterapia
Electrocauterización
Crioterapia
Cirugía plástica
Ciclofosfamida
Interferón
Láser, etc.

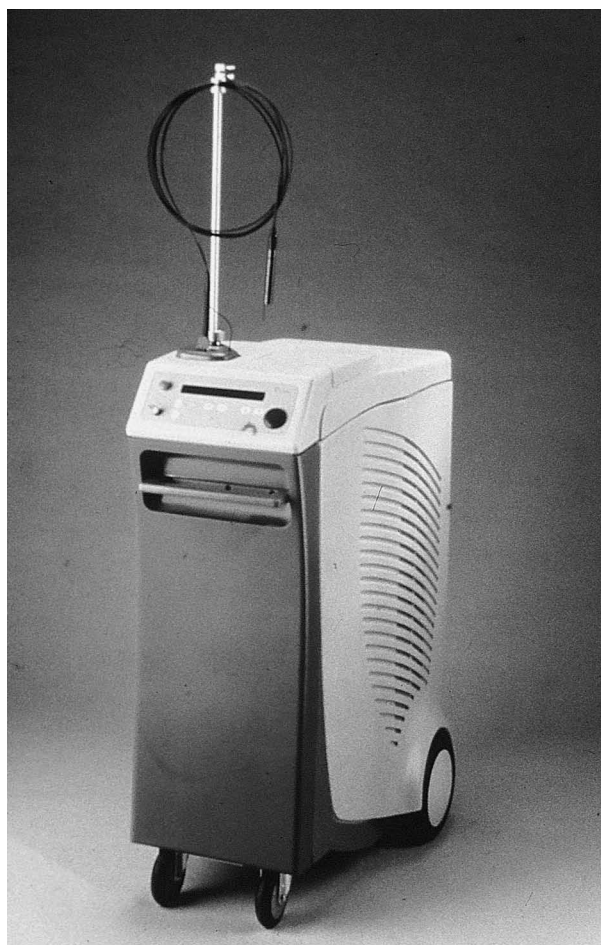


Figura 1. Aparato de láser de colorante a impulsos por lámpara de destellos (láser candela).

bajo es presentar nuestra experiencia con esta eficaz modalidad de tratamiento y su aplicación en la edad pediátrica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Estudio epidemiológico prospectivo sobre la eficacia del láser en el tratamiento de las anomalías vasculares cutáneas de la infancia.

Ámbito del estudio

Centro dermatológico con unidad de láser.

Período de estudio

Cinco años (1993-1997).

Criterios de inclusión

Todos los pacientes con anomalías vasculares cutáneas (malformaciones vasculares y hemangiomas) que, en el momento de iniciar el tratamiento con láser, tuvieran una edad igual o inferior a 18 años. Se selecciona-

ron para el estudio aquellos pacientes que no hubieran recibido ningún otro tipo de modalidad terapéutica frente a su anomalía vascular en los 3 meses previos al inicio del tratamiento con láser.

Descripción de la metodología del láser

También se denomina láser de colorante a impulsos por lámpara de destellos o láser candela (fig. 1). Las especificaciones técnicas aconsejables para conseguir una destrucción térmica selectiva son las siguientes:

1. Longitud de onda: 585 nm, si bien en el último año del estudio también se ha utilizado a 595 nm.
2. Duración del haz de emisión: suele oscilar entre 300 y 500 ms.
3. Irradiación: la energía inicial suele ser de 5,5-6 J/cm², y posteriormente se ajusta según el resultado clínico hasta valores de 8,5-9 J/cm².
4. Diámetros del impacto (*spot*): la energía se libera del láser por una fibra de cuarzo de 1 mm que se focaliza a través de una lente que produce una mancha homogénea de 5 mm de diámetro; en la fase inicial del estudio –usando una longitud de onda de 595 nm– se ha preferido un *spot* de 7 mm; para grandes superficies es más cómodo utilizarlo de 10 mm

Se informó a los pacientes y/o familiares de los niños del plan de tratamiento con láser candela y del número de sesiones previstas, así como de sus posibles efectos secundarios. Los pacientes adultos y los adolescentes normalmente se someten al procedimiento sin ningún tipo de premedicación, a diferencia de los niños más pequeños, en quienes es preciso algún tipo de sedación-anestesia. En cualquier caso, es conveniente aplicar analgesia en todas las situaciones.

La sesión de láser es un procedimiento terapéutico de breve duración, generalmente entre 10 y 20 min (dependiendo de la extensión de la anomalía vascular), por lo que suele asociarse un analgésico (principalmente fentanilo o ketamina) y un sedante (principalmente midazolam o propofol) en los niños en quienes resulta difícil su colaboración (generalmente los menores de 8 años).

Tras terminar la sesión se aplican un supositorio de paracetamol (para aliviar el dolor leve posterior) y una pomada antibiótica en la superficie de exposición del láser, que se mantiene durante 10 días (para evitar la sobreinfección). Se indica al paciente que se aplique un filtro solar de protección total en la zona tratada (para evitar una posible pigmentación residual).

El tratamiento se suele repetir cada 6-8 semanas, y se aplicarán tantas sesiones como sean necesarias para la resolución de la anomalía vascular, o bien hasta que se considere que no existe una respuesta significativa. Se realizaron fotografías y se midió la extensión de la lesión

y los cambios en la intensidad de coloración antes, durante y al terminar el tratamiento con láser, para poder comparar los cambios experimentados con el mismo.

Definición de variables

En cada paciente se analizaron una serie de variables:

1. Edad del paciente en el inicio del tratamiento con láser.
2. Sexo.
3. Tipo de anomalía vascular: malformación vascular (*nevus flammeus*) y hemangioma.
4. Localización de la anomalía vascular: cara (frente, región ocular, orejas, nariz, mejilla, bigote, labio o barbilla), cuero cabelludo, cuello, tronco, extremidades y región perineal.
5. Hemicuerpo afectado: lado derecho, izquierdo, ambos lados y línea media.
6. Longitud de onda y energía de irradiación empleada, así como el número de sesiones que el paciente ha recibido en el momento de realizar el análisis del estudio.
7. Estado actual de la anomalía vascular: *a*) en las malformaciones vasculares: resolución (considerando como tal la desaparición del *nevus flammeus* según el criterio del paciente y del médico), fase de aclaramiento o fracaso terapéutico, y *b*) en los hemangiomas: disminución del tamaño, resolución de la ulceración-sangrado o fracaso terapéutico.
8. Complicaciones y efectos secundarios del tratamiento con láser.

Recogida y manejo de la información

Se consideró como variable dependiente en el estudio analítico el tipo de anomalía vascular: malformación vascular frente a hemangioma. Para comparar las medias de las variables continuas se utilizó la prueba de la *t* de Student para datos paramétricos y la de Kruskal-Wallis para datos no paramétricos, considerando las diferencias con un valor de $p < 0,05$ como límite inferior de la significación estadística. Para comparar la distribución de las variables categóricas se utilizó la prueba de la χ^2 , aplicando la corrección de Yates y/o la prueba exacta de Fisher cuando fue precisa.

RESULTADOS

Durante el período de estudio fueron tratados con láser 95 pacientes con anomalías vasculares cutáneas con una edad igual o inferior a 18 años; de ellos, 85 presentaban malformaciones vasculares (89,5%) y 10, hemangiomas (10,5%). Sólo 3 pacientes con *nevus flammeus* habían recibido algún tipo de tratamiento diferente, pero con un intervalo superior a 3 meses antes del inicio del láser, como se indicó en los criterios de inclusión: un caso con crioterapia que presentó cicatrices re-

siduales y los 2 casos de síndrome de Klippel-Trenaunay que fueron sometidos a tratamiento con interferón, sin éxito.

Datos epidemiológicos de los pacientes y de las anomalías vasculares

Edad

La edad media de nuestros pacientes al inicio del tratamiento fue de $7,3 \pm 5,2$ años (intervalo, 3 meses-18 años). En la distribución por intervalos de edad, se aprecia que más de una tercera parte se concentra en la edad de 3 años o menos. En el grupo de menos de un año (9 casos), sólo en 6 casos el tratamiento se inició de forma precoz en los primeros 6 meses de vida.

Distribución por sexos

Fueron tratados 54 niñas (56,8%) y 41 niños (43,2%). En todas las localizaciones predominó el sexo femenino, salvo en la localización en la frente y en el bigote.

Localización de la anomalía vascular

En 7 pacientes la anomalía vascular se distribuye en dos regiones diferentes, por lo que conforman un total de 102 localizaciones anatómicas, que analizamos a continuación:

Destaca la presentación en la cara, que afecta a 78 pacientes, con una distribución que combina una o varias partes de la misma: mejilla (38 casos), frente (13), barbilla (12), ojo (8), nariz (7), bigote (7), labio (4) y oreja (un caso). Cabe destacar la presentación de 6 casos de síndrome de Sturge-Weber, de los cuales todos, excepto uno, presentaban, además, alguna de las clásicas manifestaciones de este síndrome neuroectodérmico (retraso psicomotor, epilepsia y/o glaucoma).

El cuello se encuentra afectado en 9 casos, en cinco de ellos asociado con afectación de la cara.

Las extremidades se encuentran implicadas en 8 pacientes, en cuatro en los brazos y en cuatro en las piernas. De éstos, cabe considerar que dos se engloban como síndrome de Klippel-Trenaunay y presentan afectación extensa de un hemicuerpo, incluyendo brazos, piernas y cara.

El tronco se encuentra afectado en 5 pacientes, tres en la espalda y dos en el tórax. No se constató ningún caso en el abdomen.

Finalmente, hay un caso en el cuero cabelludo y otro en la región perineal (vulva).

Hemicuerpo afectado

En 39 casos la anomalía vascular afecta al lado derecho, en 32 al lado izquierdo, en 3 casos a ambos lados y en 21 no se puede definir con exactitud, dado que engloba estructuras anatómicas situadas en línea media.

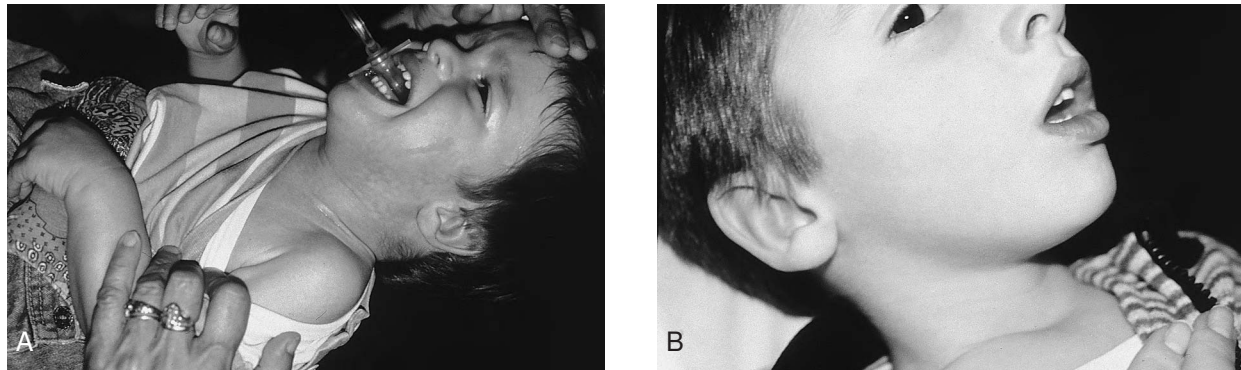


Figura 2. A: nevus flammeus localizado en la mejilla, la mandíbula y el cuello antes de iniciar el tratamiento; B: aspecto del nevus flammeus tras finalizar el tratamiento con láser candela.

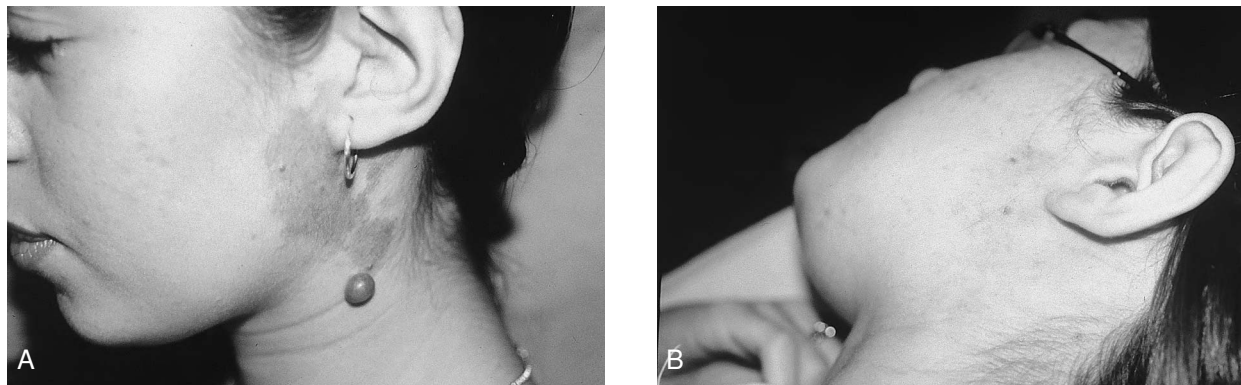


Figura 3. A: nevus flammeus localizado en la mejilla y el cuello y hemangioma tuberoso en el cuello; B: aspecto de ambas anomalías vasculares tras finalizar el tratamiento con láser candela.

Análisis del tratamiento con láser

Estado actual de la anomalía vascular

De los 85 casos de malformaciones vasculares en 52 se ha resuelto el *nevus flammeus* y en 33 se encuentra en fase de aclaramiento. Por el momento no cabe considerar ningún fracaso terapéutico, si bien aún no se ha conseguido terminar el tratamiento de ningún *nevus flammeus* englobado dentro de las formas sindrómicas (síndromes de Sturge-Weber y de Klippel-Trenaunay).

De los 10 casos de hemangiomas, en todos se ha conseguido el efecto deseado al indicar el tratamiento con láser: en cinco se ha disminuido el tamaño del hemangioma o éste ha desaparecido, y en tres se ha solucionado el problema de ulceración-sangrado.

En las figuras 2 y 3 se expone el resultado terapéutico de las distintas anomalías vasculares sometidas a tratamiento con láser.

Número de sesiones de láser

El número medio de sesiones necesarias en las anomalías vasculares ya terminadas (52 *nevus flammeus* y 10 hemangiomas) ha sido de $9,8 \pm 7,5$ sesiones (interva-

lo, 1-36). Precisaron un total de 12 o menos sesiones el 68% de los pacientes con malformaciones vasculares en quienes se ha finalizado el tratamiento. El menor número de sesiones de láser para conseguir el objetivo terapéutico correspondió a los pacientes con hemangiomas con complicaciones locales de ulceración-sangrado. El mayor número de sesiones de láser correspondió a los afectados de *nevus flammeus* localizados en la cara.

Según la localización anatómica de la malformación vascular, cabe observar algunas diferencias en el número de sesiones (tabla 3): la espalda, los brazos y los labios responden más rápidamente al tratamiento, mientras otras regiones de la cara responden peor, sobre todo el bigote. En las anomalías vasculares muy extensas (síndrome de Sturge-Weber y de Klippel-Trenaunay) se precisan muchas más sesiones y, además, suele ser preciso alternar las zonas de tratamiento, debido a la mayor extensión y profundidad de la malformación vascular.

Complicaciones del tratamiento con láser candela

Como efecto secundario relativamente frecuente cabe considerar la aparición de alguna vesícula aislada en la región que recibe los impactos del láser, cuya curación

es excelente con las pomadas aplicadas tras el tratamiento y que no dejan lesión residual.

Se han producido 6 casos de hipopigmentación como lesión residual, siempre en los brazos y las piernas; sin tratamiento se resuelve en el espacio de un año. No detectamos casos de hiperpigmentación cutánea.

En 3 pacientes se ha registrado una depresión cutánea en alguno de los puntos de impacto del láser, que se ha normalizado en el período de 6 meses.

El dolor es una complicación que debe obviarse con la analgesia pero, aun así, hemos comprobado que las localizaciones más sensibles son el bigote y el ojo.

Diferencias entre las malformaciones vasculares (*nevus flammeus*) y los hemangiomas

Causas que motivaron el tratamiento con láser

En los 85 casos de malformaciones vasculares la causa fue fundamentalmente estética: en general se trataba de *nevus flammeus* localizados en la cara, de forma aislada o en combinación con otras localizaciones. En los 10 casos de hemangiomas la causa que motivó el tratamiento con láser fue disminuir su tamaño en 7 casos (en tres por situarse en regiones que afectaban a las funciones fisiológicas, como la vista) y en tres para resolver las complicaciones locales recurrentes (ulceración y/o sangrado).

Edad media al inicio del tratamiento

Los pacientes con hemangiomas iniciaron el tratamiento a una edad significativamente ($p < 0,01$) más precoz ($2,0 \pm 2,3$ años) que los afectados de *nevus flammeus* ($7,9 \pm 5,1$ años). Esta diferencia fue más importante ($p < 0,001$) al analizar el inicio del tratamiento durante el primer año de vida: el 50% de los pacientes con hemangiomas frente a sólo el 4,7% de los afectados de *nevus flammeus*.

Distribución por sexos

Se ha observado un predominio superior del sexo femenino en los hemangiomas (70%) respecto a los *nevus flammeus* (55,3%), pero no constituye una diferencia significativa desde el punto de vista estadístico, dado el reducido tamaño de uno de los grupos analizados.

Hemicuerpo afectado

La única diferencia significativa ($p < 0,01$) es la mayor presencia en la línea media de los hemangiomas (50%) respecto a los *nevus flammeus* (11,8%).

Número de sesiones de láser

Los 52 casos de malformaciones vasculares en los que se ha finalizado el tratamiento precisaron una media de $11,1 \pm 8,3$ sesiones, cifra significativamente superior ($p < 0,01$) a la media de $4,8 \pm 1,9$ sesiones que precisaron los 10 pacientes con hemangiomas.

TABLA 3. Número de sesiones en las principales localizaciones anatómicas

Localización	Número de casos terminados	Número de sesiones de láser*
Mejilla	22	$11,0 \pm 10,0$
Frente	6	$11,3 \pm 5,0$
Bigote	5	$17,0 \pm 9,0$
Región ocular	4	$11,5 \pm 8,0$
Nariz	3	$12,0 \pm 12,1$
Labio	3	$5,6 \pm 4,6$
Espalda	3	$7,0 \pm 5,2$
Brazos	3	$6,3 \pm 4,0$

*Datos expresados en media \pm desviación estándar.

DISCUSIÓN

Las experiencias sobre el tratamiento con láser de las anomalías vasculares en la infancia aparecen publicadas principalmente a partir de la década de los noventa, como confirmamos en una búsqueda bibliográfica informatizada a través de PubMed Medline durante el período 1982-1999, utilizando como palabras clave "laser and (vascular malformations or hemangioma) and (children or infancy)"⁸⁻²⁹. La mayoría de los estudios versan sobre la utilidad del láser en los *nevus flammeus*.

Son escasos los trabajos realizados en España sobre el tratamiento de las anomalías vasculares de la edad pediátrica. En un estudio en el que se expone la amplia experiencia sobre 230 pacientes (145 con hemangiomas y 85 con malformaciones vasculares) en los que se ensayaron distintas modalidades terapéuticas (observación, corticoides, embolización, escleroterapia, cirugía, etc.), sólo se comenta brevemente la utilidad del láser¹⁹. Cabe destacar la experiencia publicada por el Servicio de Dermatología del Hospital Ramón y Cajal (Madrid) en el uso del láser de colorante a impulsos por lámpara de destellos tanto en los *nevus flammeus*^{20,21} como en otros problemas dermatológicos³⁰⁻³³.

Todos los láseres utilizados en el tratamiento de las anomalías vasculares producen una conversión en calor de la luz absorbida por los tejidos (conversión fototérmica). Los primeros láseres usados en el tratamiento de las anomalías vasculares incluían el de dióxido de carbono, de argón y de neodimio:YAG^{34,35}. Ninguno de ellos es selectivo para las lesiones vasculares, por lo que destruyen también el tejido circundante al tumor por la destrucción térmica no selectiva.

El láser de argón produce cicatrices inestéticas hasta en un 40% de los niños, lo que ha llevado a la recomendación de no tratar las anomalías vasculares con esta terapia en pacientes menores de 18 años³⁶. Estos inconvenientes se obviaron con el desarrollo del láser de colorante a impulsos por lámpara de destellos, cuya especial afinidad por la oxihemoglobina consigue la destrucción

selectiva de los vasos sanguíneos (fotodermólisis selectiva) y evita la necrosis más allá del vaso, con lo que la cicatrización no altera en exceso la textura cutánea.

El láser de colorante a impulsos por lámpara de destellos es el que más se aproxima a las condiciones técnicas aconsejables en el láser para conseguir una destrucción térmica selectiva^{11,37,38}. La elección de la mayor longitud de onda absorbida por la hemoglobina (585 o incluso 595 nm) ofrece la posibilidad de una mayor penetración tisular. Además, la melanina, que es el principal competidor en la absorción de luz en este intervalo, ofrece menos interferencia en la absorción a mayores longitudes de onda.

Las sesiones de tratamiento con láser se espacian alrededor de 6 semanas. El número de sesiones de láser sobre una misma zona en una lesión estándar suele ser de alrededor de 12, si bien deberán aplicarse tantas sesiones como sean necesarias para la resolución de la lesión vascular. Dos terceras partes de nuestros niños han resuelto su anomalía vascular con 12 o menos sesiones. El número medio de sesiones en nuestra serie ha sido de 10, si bien varía dependiendo del tipo de anomalía vascular (el número medio de sesiones es superior en las malformaciones vasculares que en los hemangiomas) y su localización (mayor número de sesiones en la cara y menor en la espalda, los brazos y los labios).

Tras el tratamiento se produce un oscurecimiento de la lesión que se resuelve entre 5 y 14 días¹¹. De igual manera, alrededor del área tratada puede aparecer un discreto enrojecimiento y picor que desaparecerá en pocos días y, ocasionalmente, puede aparecer alguna vesícula o costra. Ésta ha sido la complicación más habitual de nuestra serie, que se ha resuelto sin problemas con el tratamiento tópico aplicado y teniendo presente la precaución de no arrancar ninguna costra. Otros inconvenientes referidos a esta técnica comprenden, en raras ocasiones, cicatrización inestética y alteraciones pigmentarias permanentes, así como resultados sólo parciales en cuanto a la desaparición de la anomalía vascular. En cualquier caso, el resto de complicaciones y efectos secundarios del láser en nuestra serie han sido infrecuentes, benignos y de fácil resolución. Por tanto, podemos concluir, como otros estudios³⁹, que el tratamiento con láser es una técnica segura para el tratamiento de las anomalías vasculares.

Las características del dolor con el láser han sido bien definidas: inicialmente existe una sensación de impacto mecánico y posteriormente una sensación de calor. El dolor va incrementándose con los sucesivos impactos de láser tanto en el área de aplicación como en la superficie adyacente. Es infrecuente recurrir a la anestesia general, y cada día adquiere mayor predicamento la anestesia local o tópica, como la crema EMLA⁴⁰ u otras modalidades²¹. En nuestros pacientes recurrimos a la aplicación de sedación-analgésica en los niños más pe-

queños en quienes es improbable su colaboración durante el breve tiempo que dura la técnica de aplicación del láser. En los pacientes con síndrome de Sturge-Weber es conveniente tener una mayor precaución en el acto anestésico, por dos motivos: por la afección neurológica asociada y por la habitual mayor extensión y profundidad de la anomalía vascular, lo que conlleva una mayor duración de la sesión de láser y, consecuentemente, una mayor duración del tiempo de sedación-analgésica. Nuestros 6 pacientes con síndrome de Sturge-Weber han recibido, hasta el momento, un total de 98 sesiones de láser, sin que se haya producido ninguna complicación secundaria al acto anestésico.

Aplicación del láser candela en las malformaciones vasculares

El tratamiento de la grave desfiguración estética que puede llegar a provocar el angioma plano facial continúa siendo una cuestión pendiente, y se han utilizado numerosas técnicas como irradiación, criocirugía, dermoabrasión, electrocauterización, extirpación, e injerto y tatuaje, pero el tratamiento de elección es el láser de colorante a impulsos por lámpara de destellos, especialmente eficaz en los angiomas de color púrpura intenso. En nuestra serie, nueve de cada 10 anomalías vasculares tratadas con láser son *nevus flammeus*, principalmente localizados en la cara, y el motivo fundamental de tratamiento ha sido el estético, con el consiguiente estrés psicosocial del paciente y sus familiares, tema ampliamente debatido en la bibliografía médica^{24,29}.

Estudios previos^{25,41} han demostrado la utilidad de iniciar el tratamiento tan pronto como sea posible, incluso en la semana siguiente tras el alta de maternidad del recién nacido, si bien algún estudio no encuentra esta mayor eficacia en el uso precoz del láser²³. Las ventajas del tratamiento precoz son las siguientes: el aclaramiento de la lesión es más rápido, se requieren menos sesiones de láser y un menor número de pulsos por sesión; cuanto menor sea el niño el manejo anestésico puede ser más fácil, y la terapia precoz conlleva una importante mejoría durante los primeros años de vida, lo que implica una menor posibilidad de aparición de problemas secundarios al *nevus flammeus*²⁹.

No obstante, la mayoría de los niños no son tratados en las unidades de láser a edades tan precoces por una razón fundamental: el pediatra, que es el profesional que diagnostica con mayor frecuencia estas entidades, puede no tener el concepto claro de la posibilidad del tratamiento precoz de las anomalías vasculares, bien por desconocer la aplicabilidad de la técnica del láser candela o bien por mantener el concepto previo de que el láser de argón resultaba ineficaz en niños pequeños⁸. Esta situación es patente en nuestro estudio, en el que en tan sólo el 4,7% de los pacientes con *nevus flammeus* se inició el tratamiento con láser durante el primer año de vida.

Los *nevus flammeus* son la causa más frecuente de tratamiento con láser en nuestra unidad; las diferencias fundamentales encontradas respecto a los hemangiomas son una edad de inicio del tratamiento más tardía y precisar un mayor número de sesiones de láser para conseguir el objetivo terapéutico, teniendo presente que algunos *nevus flammeus* pueden no responder correctamente al tratamiento²⁷.

Una de las limitaciones de este tipo de estudios es la utilización de criterios subjetivos para estudiar el aclaramiento de coloración del *nevus flammeus* tras el tratamiento con láser. Aunque existen trabajos que apoyan la validez de estos criterios subjetivos^{20,26}, se han evaluado técnicas diagnósticas más objetivas, entre las que se incluyen el láser Doppler o la espectrofotometría reflectante, entre otras^{22,28}.

Aplicación del láser candela en los hemangiomas

En los hemangiomas la terapia fotodinámica con láser resulta muy atractiva, al evitar la proliferación capilar y favorecer la involución de los mismos, con seguridad y sin dejar cicatrices^{14-16,18,42}, pero en vista de la historia natural de los hemangiomas y del coste relativamente elevado del láser, se debe reservar su tratamiento para las siguientes indicaciones¹¹: hemangiomas localizados en lugares con potencial trastorno funcional (periorificial, manos o pies); hemangiomas con riesgo de ulceración, principalmente si el tumor crece con rapidez o se localiza en una zona de fácil maceración, como regiones intertriginosas, y hemangiomas que originan una importante desfiguración cosmética, porque incluye la cara o un área de piel muy extensa.

Se aconseja iniciar el tratamiento de los hemangiomas precozmente, incluso en las primeras semanas de vida, porque los resultados son mejores cuando el hemangioma tiene una elevación igual o menor de 3 mm. El tiempo óptimo para tratar el hemangioma es en el momento en el que aparece y antes de la fase de crecimiento rápido. Si bien esto no fue así en nuestros hemangiomas, sí cabe mencionar que en la mitad de ellos se inició el tratamiento con láser de forma relativamente precoz durante el primer año de vida. Los hemangiomas superficiales responden significativamente mejor al tratamiento con láser candela que los profundos, precisan menos sesiones de tratamiento y se resuelven de forma más completa¹².

CONCLUSIONES

Tras el análisis de nuestro estudio cabe enumerar las siguientes conclusiones:

1. El láser de colorante a impulsos por lámpara de destellos (láser candela) es una eficaz modalidad de tratamiento de las anomalías vasculares cutáneas de la infancia (especialmente útil en los *nevus flammeus*), sin presentar complicaciones importantes.

2. En las malformaciones vasculares (*nevus flammeus*) la causa fundamental de tratamiento es estética, y la cara es la localización más frecuente.

3. En los hemangiomas, las causas que motivaron el tratamiento con láser son básicamente dos: disminuir el tamaño del hemangioma en zonas con potencial trastorno funcional y resolver las complicaciones locales (ulceración y/o sangrado).

4. Para conseguir el objetivo terapéutico se han precisado una media de 10-12 sesiones de láser por paciente, separadas en intervalos de 6 semanas, si bien varía en relación con el tipo de anomalía vascular (mayor número de sesiones en las malformaciones vasculares que en los hemangiomas) y su localización (mayor número de sesiones en la cara y menor en la espalda, los brazos y los labios). Los *nevus flammeus* englobados dentro de las formas sindrómicas (síndromes de Sturge-Weber o de Klippel-Trenaunay, etc.) presentan una peor respuesta al tratamiento con láser, dada la mayor extensión y profundidad de la malformación vascular.

5. Es preciso un mejor conocimiento y divulgación de esta modalidad terapéutica entre los pediatras, porque experiencias previas apuntan a que los resultados son mejores si se inicia el tratamiento con láser a una edad más temprana.

BIBLIOGRAFÍA

1. Finn MC, Glowacki J, Mulliken JB. Congenital vascular lesions: clinical application of a new classification. *J Ped Surg* 1983; 18: 894-899.
2. Mulliken JB. The classification of vascular birthmarks. En: Tan OT, editor. Management and treatment of benign cutaneous vascular lesions. Filadelfia: Lea & Febinger, 1992; 1-23.
3. Wahrman JE, Honig PJ. Hemangiomas. *Pediatr Rev* (ed. esp.) 1994; 15: 254-262.
4. Bowers RE, Graham EA, Tomlinson KM. The natural history of the strawberry nevus. *Arch Dermatol* 1960; 83: 667-680.
5. Enjolras O, Riche MC, Merland JJ, Escande JP. Management of alarming hemangiomas in infancy: a review of 25 cases. *Pediatrics* 1990; 85: 491-498.
6. Heller A, Rafman S, Zvagulis I, Pless IB. Birth defects and psychosocial adjustment. *Am J Dis Child* 1985; 139: 257-263.
7. Mulliken JB. The treatment of cutaneous hemangiomas of infancy. En: Tan OT, editor. Management and treatment of benign cutaneous vascular lesions. Filadelfia: Lea & Febinger, 1992; 133-149.
8. Landthaler M, Hohenleutner U. Laser treatment of congenital vascular malformations. *Int Angiol* 1990; 9: 208-213.
9. Ashinoff R, Geronemus RG. Capillary hemangiomas and treatment with the flash-lamp-pumped pulsed dye laser. *Arch Dermatol* 1991; 127: 202-205.
10. Morelli JG, Tan OT, Weston WL. The treatment of ulcerated hemangiomas with the pulsed tunable dye laser. *Am J Dis Child* 1991; 145: 1062-1064.
11. Garden JM, Bakus AD, Paller AS. Treatment of cutaneous hemangiomas by the flashlamp-pumped dye laser: prospective analysis. *J Pediatr* 1992; 120: 555-560.

12. Geronemus RG. Pulsed dye laser treatment of vascular lesions in children. *J Dermatol Surg Oncol* 1993; 19: 303-310.
13. Waner M, Suen JY, Dinehart S, Mallory SB. Laser photocoagulation of superficial proliferating hemangiomas. *J Dermatol Surg Oncol* 1994; 20: 43-46.
14. Landthaler M, Hohenleutner U, El Raheem TA. Laser therapy of childhood haemangiomas. *Br J Dermatol* 1995; 133: 275-281.
15. Hohentleutner U, Baumler W, Karrer S, Michel S, Landthaler M. Die Behandlung kindlicher Hamangiome mit dem blitzlampenge-pumpten gepulsten Farbstofflaser. *Hautarzt* 1996; 47: 183-189.
16. Lacour M, Syed S, Linward J, Harper JI. Role of the pulsed dye laser in the management of ulcerated capillary haemangiomas. *Arch Dis Child* 1996; 74: 161-163.
17. Chang CJ, Achauer BM, Vander-Kam VM. Laser treatment of complicated head and neck hemangiomas in infancy. *Chang Keng I Hsueh* 1996; 19: 135-141.
18. Achauer BM, Chang CJ, Vander-Kam VM. Management of hemangioma in infancy: review of 245 patients. *Plast Reconstr Surg* 1997; 99: 1301-1308.
19. Lobato R, Martínez L, Leal N, Díaz M, Díez Pascual R, Velasco B et al. Hemangiomas y malformaciones vasculares. Revisión y estado actual. *Cir Pediatr* 1997; 10: 119-121.
20. Pérez B, Abraira V, Núñez M, Boixeda P, Pérez Corral F, Ledo A. Evaluation of agreement among dermatologists in the assessment of the color of port wine stains and their clearance after treatment with the flashlamp-pumped dye laser. *Dermatology* 1997; 194: 127-130.
21. Núñez M, Miralles ES, Boixeda P, Gómez F, Pérez B, Abraira V et al. Iontophoresis for anesthesia during pulsed dye laser treatment of port-wine stains. *Pediatr Dermatol* 1997; 14: 397-400.
22. Haedersdal M, Efsen J, Gniadecka M, Fogh H, Keiding J, Wulf HC. Changes in skin redness, pigmentation, echostructure, thickness, and surface contour after 1 pulsed dye laser treatment of port-wine stains in children. *Arch Dermatol* 1998; 134: 175-181.
23. Van der Horst CM, Koster PH, De Borgie CA, Bossuyt PM, Van Gemert MJ. Effect of the timing of treatment of port-wine stains with the flash-lamp-pumped pulsed dye-laser. *N Engl J Med* 1998; 338: 1028-1033.
24. Agustín M, Zschocke I, Wiek K, Peschen M, Vanscheidt W. Psychosocial stress of patients with port wine stains and expectations of dye laser treatment. *Dermatology* 1998; 197: 353-360.
25. Nguyen CM, Yohn JJ, Huff C, Weston WL, Morelli JG. Facial port wine stains in childhood: prediction of the rate of improvement as a function of the age of the patient, size and location of the port wine strain and the number of treatments with the pulsed dye (585 nm) laser. *Br J Dermatol* 1998; 138: 821-825.
26. Koster PH, Bossuyt PM, Van der Horst CM, Gijsbers GH, Van Gemert MJ. Assessment of clinical outcome after flashlamp pumped pulsed dye laser treatment of portwine stains: a comprehensive questionnaire. *Plast Reconstr Surg* 1998; 102: 42-48.
27. Lanigan SW. Port-wine stains unresponsive to pulsed dye laser: explanations and solutions. *Br J Dermatol* 1998; 139: 173-177.
28. Le KV, Shahidullah H, Frieden IJ. Review of modern techniques in detecting port-wine stain response to laser therapy. *Dermatol Surg* 1999; 25: 127-132.
29. Miller AC, Pit-Ten Cate IM, Watson HS, Geronemus RG. Stress and family satisfaction in parents of children with facial port-wine stains. *Pediatr Dermatol* 1999; 19: 190-197.
30. Núñez M, Boixeda P, Miralles ES, De Misa RF, Ledo A. Pulsed dye laser treatment in lupus erythematosus telangiectoides. *Br J Dermatol* 1995; 133: 1010-1011.
31. Núñez M, Boixeda P, Miralles ES, De Misa RF, Ledo A. Pulsed dye laser treatment of telangiectatic chronic erythema of cutaneous lupus erythematosus. *Arch Dermatol* 1996; 132: 354-355.
32. Pérez B, Núñez M, Boixeda P, Harto A, Ledo A. Progressive ascending telangiectasia treated with the 585 nm flashlamp-pumped pulsed dye laser. *Laser Surg Med* 1997; 21: 413-416.
33. Boixeda P, Sánchez Miralles E, Azaña JM, Arrazola JM, Moreno R, Ledo A. CO₂, argon, and pulsed dye laser treatment of angiofibromas. *J Dermatol Surg Oncol* 1994; 20: 808-812.
34. Apfelberg DB, Greene RA, Maser MR, Lash H, Rivers JL, Laub DR. Results of argon laser exposure of capillary hemangiomas of infancy: preliminary report. *Plast Reconstr Surg* 1981; 67: 188-193.
35. Landthaler M, Haina D, Brynner R, Waidelich W. Neodymium-YAG laser therapy for vascular lesions. *J Am Acad Dermatol* 1986; 14: 107-117.
36. Smith JD, Cook TA. Argon laser treatment of hemangiomas in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1984; 7: 153-158.
37. Van Gemert MJC, Pickering JM, Welch AJ. Modeling laser treatment of post-wine stains. En: Tan OT, editor. Management and treatment of benign cutaneous vascular lesions. Philadelphia: Lea & Febinger, 1992; 24-47.
38. Gouw HS, Evans JH, Veitch AR. Optimum laser parameters for port-wine stain treatment. *J Clin Laser Med Surg* 1991; 9: 135-138.
39. Levine VJ, Geronemus RG. Adverse effects associated with the 577- and 585-nanometer pulsed dye laser in the treatment of cutaneous vascular lesions: a study of 500 patients. *J Am Acad Dermatol* 1995; 32: 613-617.
40. Tan OT, Stafford TJ. EMLA for laser treatment of portwine stains in children. *Lasers Surg Med* 1992; 12: 543-548.
41. Ashinoff R, Geronemus RG. Flashlamp-pumped dye laser for port wine stains in infancy: earlier versus later treatment. *J Am Acad Dermatol* 1991; 24: 467-472.
42. Ashinoff R, Geronemus RG. Capillary hemangiomas and treatment with the flash lamp-pulsed dye laser. *Arch Dermatol* 1991; 127: 202-205.