

# Tratamiento endovascular de las várices de los miembros inferiores

M Perrin

**Resumen.** – Aunque la cirugía endoluminal de las várices es una técnica ya antigua, la aplicación de nuevos procedimientos con radiofrecuencia y láser ha renovado su interés de manera considerable. El efecto que persigue es la retracción fibrosa de la vena y su oclusión por medio de la producción y liberación de energía calórica en la pared venosa. En este artículo se describen el material y los diferentes métodos con que se obtiene dicho resultado, además de las dificultades, incidentes y accidentes que puede ocasionar su práctica. Las indicaciones y contraindicaciones de estas intervenciones endoluminales son aún motivo de controversia. Es difícil evaluar los resultados, sobre todo con métodos láser, debido a la variedad del material y de las técnicas, así como a la falta de estandarización de los procedimientos.

© 2005 Elsevier SAS, París. Todos los derechos reservados.

**Palabras clave:** Várices; Cirugía venosa; Radiofrecuencia; Láser; Láser endovascular; Cirugía endoluminal; Vena safena mayor

## Introducción

En primer lugar, hay que precisar la definición de várices. Una vena várices es una vena subcutánea dilatada de manera permanente, que muestra alteraciones parietales (Fig. 1) y cuyo diámetro en bipedestación es superior a 3 mm. Casi siempre adopta un recorrido tortuoso, pero rara vez se menciona la presencia de reflujo.

Con el nombre de tratamiento endovascular se designa cualquier procedimiento que se aplica en la luz venosa para suprimir la función de la vena enferma sin afectar su posición anatómica; este principio excluye la escleroterapia.

Con respecto a los tratamientos quirúrgicos, se observa una tendencia general a favor de las técnicas de invasión mínima. En patología vascular, el tratamiento endovascular creció mucho en el campo arterial, mientras que en patología venosa se había limitado a la implantación de dispositivos en las interrupciones de la vena cava inferior [25] y al tratamiento de los síndromes obstructivos [19]. Hasta hace pocos años, el tratamiento endovascular de las várices se desarrolló de forma limitada.

## Reseña histórica

La vena enferma puede destruirse por vía endoluminal mediante descenso de temperatura (criocirugía) o aumento de la misma. La criocirugía para tratamiento de las várices

consiste en introducir en la luz venosa una sonda cuyo extremo se refrigera con protóxido de nitrógeno; de ese modo, se congela la pared venosa. La aplicación de frío en la túnica íntima tropieza con un obstáculo que impide liberar el frío de manera continua: en pocos segundos, la vena se adhiere a la sonda y, al retirar esta última, se arrastra toda la vena, produciendo la exéresis del vaso (crioablación) [17]. Para evitar este fenómeno, el frío debe aplicarse de forma discontinua y durante períodos cortos (criosclerosis), técnica que expone a inconvenientes tales como la repermeabilización de la vena [17].

Desde hace mucho tiempo se conoce la propiedad de la corriente eléctrica para elevar la temperatura. Con objeto de destruir la pared de las venas enfermas, se usó en principio corriente eléctrica continua, pero ésta producía esencialmente una trombosis. El resultado que se buscaba se alcanzó con la corriente alterna y, en concreto, con las corrientes de alta frecuencia.

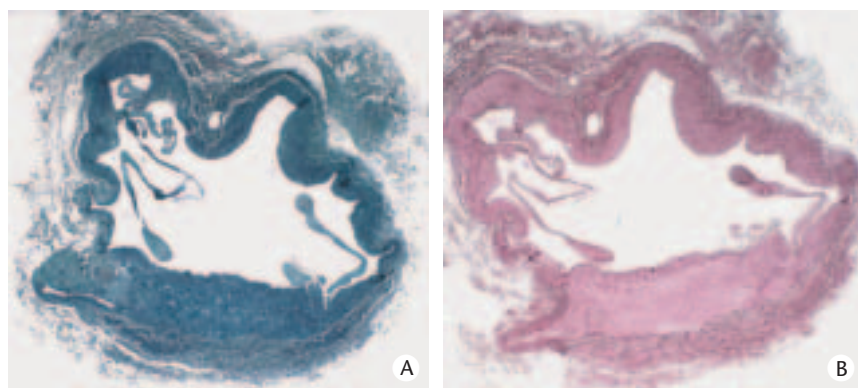
Por último, el efecto térmico se puede transmitir también a los tejidos mediante la energía luminosa emitida por una fibra láser.

## Principio y modo de acción de las diferentes técnicas endoluminales

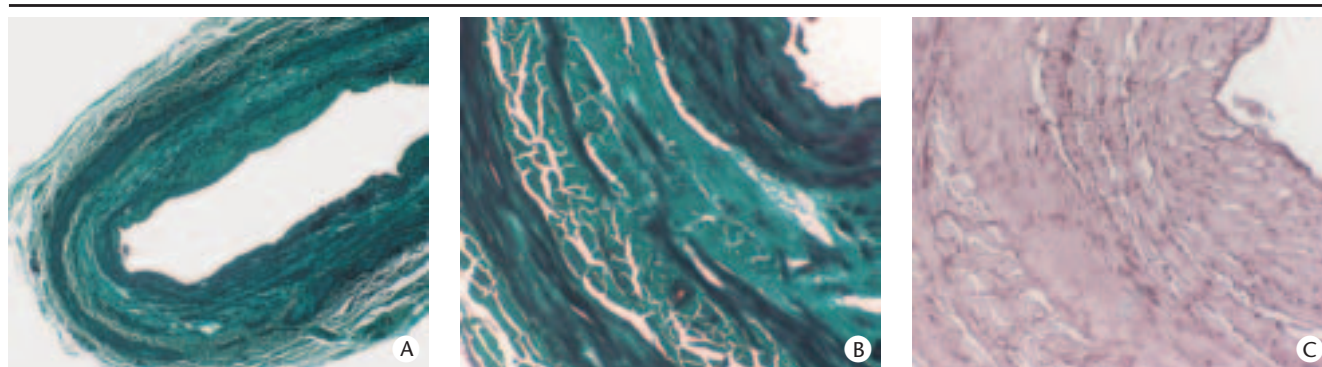
### RADIOFRECUENCIA

Produce una energía térmica controlada que aumenta la temperatura en la pared vascular. Este hecho tiene como consecuencia la destrucción de la íntima, además de contracción y engrosamiento de las fibras de colágeno de la adventicia y, sobre todo, de la túnica media (Fig. 2). Este

Michel Perrin : Chirurgien vasculaire, ancien interne, ancien chef de clinique des Universités, ancien assistant des hôpitaux de Lyon, 26, chemin de Décines, 69680 Chassieu, France.

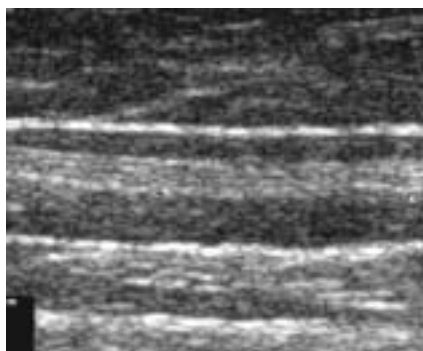


**Figura 1** Histopatología de una vena varicosa.  
A. Diámetro irregular de la luz venosa. Engrosamiento regular de la túnica media con aspecto de fibrosis. Adventicia normal. Tinción tricrómico-verde luz.  
B. Las fibras elásticas anómalas se tiñen con orceína.



**Figura 2** Histopatología de la vena safena después de radiofrecuencia.  
A. Necrosis de coagulación de la íntima y la media. Tinción tricrómico-verde luz.

B. Los miocitos del foco de necrosis están estirados y aplanados. Tinción tricrómico-verde luz.  
C. Fragmentación de las fibras elásticas. Orceína.

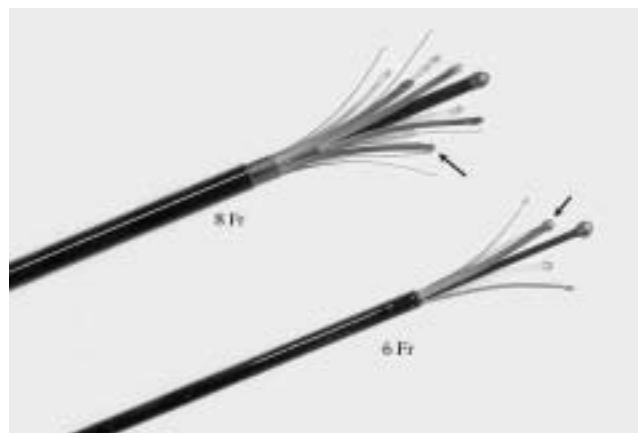


**Figura 3** Transformación fibrosa del tronco de la vena safena mayor. Control con eco-Doppler 4 años después de procedimiento de radiofrecuencia.

mecanismo está demostrado y descrito en las publicaciones. La contracción de las fibras de colágeno es secundaria a la desconexión de la estructura molecular helicoidal, con persistencia de los puentes intramoleculares termorresistentes.

Así, el diámetro venoso se reduce considerablemente por la contracción y el engrosamiento de las fibrillas de colágeno, pero lo hace también debido al espasmo inducido por el aumento de la temperatura. Estos procesos impulsan de forma secundaria una evolución fibrosa, en general progresiva, que culmina en la oclusión de la luz venosa (Fig. 3). Como el procedimiento se realiza en una vena vacía de sangre, la formación de trombos se reduce al mínimo y ello anula el riesgo de recanalización por trombólisis.

La radiofrecuencia produce este efecto térmico controlado a partir de un generador conectado a un catéter. Los catéteres tienen electrodos bipolares que liberan en su extremo



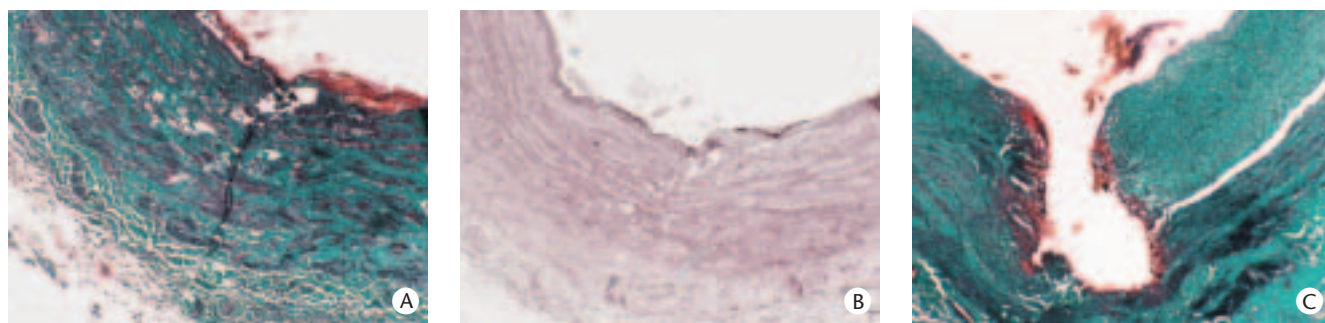
**Figura 4** Punta de los catéteres 6 y 8 F.

temperaturas de 85 °C (Fig. 4). La elevación térmica se consigue con una varilla de 6-8 mm de largo. La difusión de la temperatura depende de la distancia que la separa del electrodo, de modo que la temperatura desciende progresivamente a medida que el catéter se aleja del punto de contacto con la vena, alcanzando valores de unos 43 °C a 2 mm de distancia. Éste es el motivo por el que la energía térmica se difunde de forma continua.

### LÁSER

El láser ejerce un efecto térmico en tres etapas complejas y sucesivas:

– conversión de la luz láser en calor por difusión óptica. El volumen calentado, en este caso la sangre, se denomina «volumen calentado primario». La conversión de la luz en

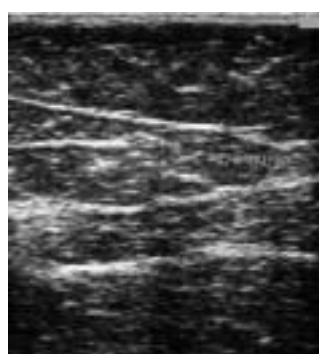


**Figura 5** Histopatología de la vena safena después de procedimiento con láser.

A. Tinción tricrómico-verde luz.

B. Necrosis de coagulación intravenosa. Orceína.

C. Necrosis de coagulación localizada intravenosa. Tinción tricrómico-verde luz.



**Figura 6** Eco-Doppler: aspecto atrófico de la vena 6 meses después de tratamiento con láser.

calor varía en función del medio en el que la luz se libera. Como bien demostró Proebstle <sup>[21,22]</sup> al estudiar los efectos del láser diodo (810 nm, 940 nm y 980 nm), la acción difiere según la luz sea liberada en solución salina, plasma o sangre. La energía láser liberada en la sangre por una fibra de 600  $\mu\text{m}$  mediante pulsos sucesivos de duración variable, provoca burbujas de vapor generadas por la sangre hemolizada. Para realizar este procedimiento no se debe exanguinar la vena;

– transferencia de calor por conducción en los tejidos adyacentes, es decir, la pared venosa. Las burbujas transmiten la energía térmica a toda la circunferencia de la pared interna de la vena o «volumen calentado secundario». La temperatura media en el extremo de la fibra láser es de 729 °C <sup>[28]</sup>. La difusión del efecto térmico en la sangre es baja y su capacidad de penetración en los tejidos es de 0,3 mm <sup>[22]</sup>;

– la tercera etapa es termoquímica y conduce a la destrucción de los tejidos. El aspecto histopatológico <sup>[23,28]</sup> (Fig. 5) y ecográfico (Fig. 6) de la vena es claro. Aplicado de manera continua, el láser puede provocar perforación de la pared venosa <sup>[28]</sup>.

## Material y técnicas

### MATERIAL ESPECÍFICO

#### ■ Radiofrecuencia

Para llevar a cabo el procedimiento hay que disponer de:

- un generador de radiofrecuencia;
- catéteres específicos de 6 y 8 french (F) (Fig. 4);
- una caja de instrumentos quirúrgicos para flebectomía;
- un introductor valvulado y una guía;



**Figura 7** Fibra láser de 600  $\mu\text{m}$  en el catéter.

– un equipo de perfusión con suero heparinizado (solución salina al 0,9% adicionado con 10.000 UI de heparina cada 1.000 ml);

– un sistema de localización del catéter: ecografía en modo B de los tejidos superficiales (transductor de 7,5 mHz, Doppler pulsado) o equipo radiológico.

Por lo general, la intervención se realiza en el quirófano.

#### ■ Láser intravenoso

Varias firmas comercializan el material en forma de láser diodo o láser YAG. Para efectuar el procedimiento se debe disponer de:

- un generador láser;
- una fibra láser (Fig. 7);
- una caja de instrumentos quirúrgicos para flebectomía;
- un introductor valvulado y una guía;
- un sistema de localización del catéter: ecografía en modo B de los tejidos superficiales (transductor de 7,5 mHz, Doppler pulsado).

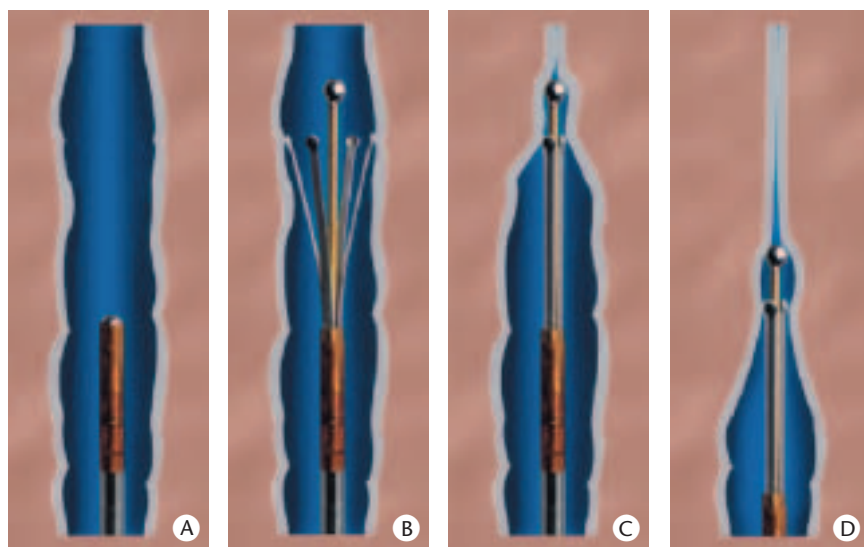
La intervención se lleva a cabo en el quirófano o en sala de consulta <sup>[7]</sup>.

### TÉCNICA

#### ■ Puntos comunes a la radiofrecuencia y al láser intravenoso

La radiofrecuencia y el láser intravenoso tienen algunos puntos en común en cuanto a su práctica. La intervención, casi siempre con anestesia local (en la mayoría de los casos tumescente) o locorregional, consiste en:



**Figura 8** Procedimiento de radiofrecuencia.

A. Catéter con los electrodos replegados en la luz de la vena.

B. Catéter en posición con electrodos desplegados y en contacto con la pared venosa.

C. Liberación de la energía térmica inducida por la radiofrecuencia. Contracción de la pared venosa.

D. Retirada lenta del catéter y retracción de la vena tratada.

– o bien vía de acceso quirúrgico mínima por exposición reducida de la porción distal de la vena, que se puede exteriorizar con un gancho de flebotomía y abrirse luego por flebotomía;

– o punción percutánea.

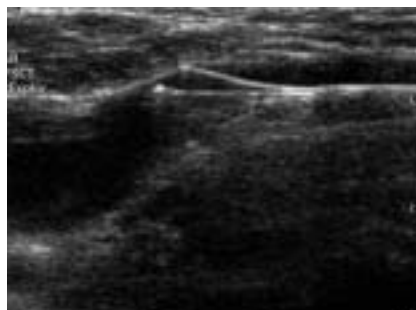
En la práctica, previa localización con eco-Doppler, se entra en la vena por debajo del segmento anómalo (la ligadura se suele realizar en el tronco de la safena mayor). Se introduce una guía metálica, o mejor hidrófila recta o en J, controlando su posición con eco-Doppler. A continuación, se empuja un introductor sobre la guía.

Al final de la intervención, se retira el catéter (radiofrecuencia) o el conjunto fibra-catéter (láser) de la luz de la vena. Se sutura la incisión cutánea, y el miembro se comprime de inmediato con vendas o medias elásticas.

### ■ Procedimiento de radiofrecuencia

#### Procedimiento básico

El tipo de catéter depende del calibre de la vena: 6 F (1,7 mm) para venas de 2-8 mm de diámetro en decúbito, y 8 F (2,7 mm) para venas de 4-12 mm. Hay que recordar que los dos catéteres reciben una guía de 0,25 pulgadas que permite cateterizar la vena, aunque ésta sea tortuosa. El catéter se conecta al generador y a la perfusión de solución heparinizada, que se mantendrá durante toda la intervención para prevenir la formación de trombos dentro del catéter. Éste se empuja con los electrodos replegados (Fig. 8A) hasta el nivel superior del segmento anómalo. En ese momento, se debe exanguinar el miembro colocando vendaje de Esmarch y completando con compresión manual a la altura de la punta del catéter, con el paciente inclinado unos 20° en sentido caudal. Luego se despliegan los electrodos para que alcancen la pared venosa (Fig. 8B), se localiza con precisión (ecografía o fluoroscopia) la posición del catéter y es muy importante que ya no se movilice el miembro. En la pantalla del generador se visualizan los diferentes parámetros: potencia (6 vatios), temperatura (85 °C) y duración del procedimiento (999 s). Antes de empezar, se realiza una prueba de impedancia. Un valor igual o mayor a 200 ohmios confirma el buen contacto de los electrodos con la pared venosa. Comienza entonces el procedimiento terapéutico. El catéter, cuyos electrodos están en contacto con la pared venosa, se retira lentamente en dirección caudal (Figs. 8 C y D) a una velocidad de

**Figura 9** Procedimiento de radiofrecuencia. Eco-Doppler: control intraoperatorio de la posición de la punta del catéter. Aquí el catéter se encuentra a 5-10 mm de la unión safenofemoral.

2-3 cm/min, con un control permanente de todos los parámetros. El hecho de mantener la temperatura (85 ± 3 °C) condiciona la velocidad de movilización del catéter de radiofrecuencia. Además, la impedancia durante el procedimiento debe ser de por lo menos 150 ohmios con el F6, y de 100 ohmios con el 8 F.

#### Variantes

Aunque el protocolo de la técnica de radiofrecuencia está bien codificado, quienes lo utilizan han introducido algunas modificaciones técnicas. Algunos prefieren introducir primero el catéter en la luz femoral y retirarlo después con los electrodos desplegados, para posicionarlo con precisión a la altura de la terminación del tronco safeno (Fig. 9). Como ya se ha mencionado, pueden emplearse dos técnicas de localización, las cuales se escogen de acuerdo a la disponibilidad en materia de equipamiento.

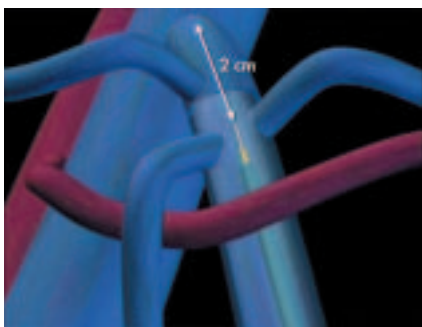
El eco-Doppler<sup>[20]</sup> se utiliza al entrar en la vena, para seguir la progresión del catéter y marcar su posición final antes de aplicar la radiofrecuencia y, por último, para controlar el resultado del procedimiento al final de la intervención (ausencia de flujo). Aunque en esta aplicación el eco-Doppler exige mucha experiencia previa, es más rápido que el registro radiológico y se puede repetir con facilidad.

Las técnicas radiológicas fueron motivo de descripción y evaluación detalladas<sup>[12]</sup>.

La fluoroscopia permite seguir la progresión del catéter porque éste es radiopaco. Sólo se emplea si se produce un obstáculo a la progresión. Se completa con inyección de medio de contraste y permite verificar la posición del catéter inmediatamente antes de aplicar la radiofrecuencia.



**Figura 10** Procedimiento con láser. Se mide la distancia entre el punto de introducción de la fibra y la parte superior de la vena por tratar, que se traslada a la fibra láser.



**Figura 11** La punta de la fibra láser se ubica 2 cm debajo de la unión safenofemoral; rebasa el catéter en 2 cm.

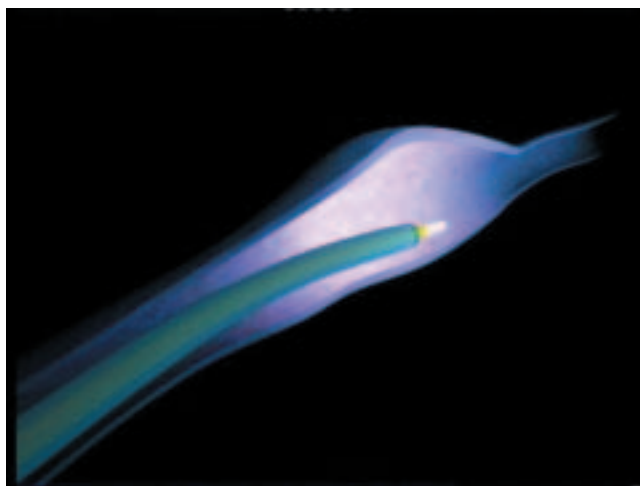
Al final de la intervención, rara vez se verifica la ausencia de flujo en la vena mediante angiografía.

### ■ Procedimiento láser

En un primer tiempo, se mide la longitud de la vena por tratar marcando el catéter con cinta adhesiva estéril: se señala la distancia entre el punto de introducción y el punto correspondiente al límite superior de la vena (Fig. 10). De la misma forma, se traslada a la fibra láser la longitud establecida con el catéter y se aumenta 2 cm. El catéter ingresa en la luz de la vena por la guía y con ayuda del introductor, previa verificación de la existencia de reflujo y de lavado con solución salina. La punta del catéter debe quedar 4 cm debajo del límite superior de la vena (Fig. 11) posición que se verifica con facilidad mediante eco-Doppler; la fibra láser, en cambio, resulta difícil de identificar. A continuación se retira la guía, y la fibra láser se conecta al generador en posición de preparación (*stand-by*). La fibra láser se introduce entonces en la luz del catéter y se empuja hasta visualizar la punta (se habla de haz de mira), lo que se produce cuando sale del catéter debido a su luminiscencia (Fig. 12). Así pues, la punta de la fibra se sitúa 2 cm debajo del nivel superior de la vena (Fig. 11) manteniendo unidos la fibra y el catéter. Si se utiliza la anestesia local que sólo se había aplicado en el punto de introducción, se completa la misma en este momento a lo largo de toda la vena. La anestesia por tumescencia es la más empleada. Todos los presentes en el quirófano deben colocarse gafas de protección. El conjunto formado por la fibra y el catéter se retira en bloque, y se emiten los pulsos láser de manera escalonada y discontinua (Fig. 13). Los diferentes parámetros (duración del pulso, distancias entre dos pulsos, etc.) varían según el tipo de láser. Las diferencias se agrupan en el Cuadro I. Sin embargo, algunos liberan la energía láser de forma continua.



**Figura 12** Procedimiento láser. La fibra láser se identifica con facilidad cuando sale por el extremo proximal del catéter.



**Figura 13** Procedimiento láser. Mientras se retira la fibra, se realizan disparos láser en forma discontinua.

En la mayoría de los casos, la visualización del haz de mira a través de la piel permite ver la progresión de la punta de la fibra láser durante el procedimiento.

### ■ Procedimientos complementarios

Cuando la vena anómala es el tronco de la safena mayor o menor, se pueden efectuar algunas maniobras complementarias.

#### Escisión del cayado

Ya no se incluye en el procedimiento de radiofrecuencia, pues en un estudio <sup>[3]</sup> se ha demostrado que, pese a la escisión del cayado, los resultados eran equivalentes. Puede realizarse <sup>[4]</sup> o no <sup>[7,8,14,22]</sup> en la técnica láser.

#### Flebectomía o escleroterapia de las colaterales

En la técnica de radiofrecuencia, la flebectomía por incisiones mínimas escalonadas de las colaterales se practica como complemento del tratamiento de la insuficiencia troncular y en la misma fase operatoria; la escleroterapia suele efectuarse en período postoperatorio.

En las técnicas láser, la flebectomía se puede realizar con la fibra láser <sup>[4]</sup>. En otras series, se trataron las colaterales enfermas en la misma fase operatoria mediante flebectomía escalonada <sup>[8]</sup>, o posteriormente por escleroterapia <sup>[14,22]</sup>.

Cuadro I. – Distintos tipos de láser y modos de aplicación

Autor	Tipo de láser	Longitud de onda en mm	Duración del pulso (s)	Distancia entre cada pulso (mm)	Tiempo entre cada pulso (s)	Velocidad de tracción de la fibra: tiempo (s)/distancia (cm)	I Energía liberada (J) a, en cada pulso b, total II Potencia liberada (W)	Exanguinación
Chang <sup>[4]</sup>	YAG	1.064	10	/		10/1	I b = 15.240 promedio II = 10-15	?
Min <sup>[14]</sup>	Diodo	810	1	2	0,8-1	/	II = 10-12	Compresión manual
Guex <sup>[8]</sup>	Diodo	810	1	/	/	/	I a = 6	Compresión manual
Navarro <sup>[15]</sup>	Diodo	810	1	/	/	/	I a = 6	Compresión manual
Proebstle <sup>[22]</sup>	Diodo	940	1	5-7	2	/	I a = 15 II = 15	No
Gérard <sup>[7]</sup>	Diodo	980	1,5-3	3	1,5	/	II = 10-13	No

## Dificultades, incidentes y accidentes intraoperatorios

### RADIOFRECUENCIA

#### ■ Cateterismo imposible

Aunque es una dificultad infrecuente, se produjo en cuatro casos de una serie de 170 <sup>[12]</sup>; en la mitad de ellos pudo resolverse introduciendo una guía.

#### ■ Falsa vía

Puede deberse a:

- una entrada no siempre evidente del catéter en una colateral de la vena anómala; aquí resulta imprescindible seguir la progresión de catéter con eco-Doppler;

- una perforación: al operador le llama la atención un incremento considerable de la cifra de impedancia, que alcanza valores de 600-800.

*Conducta que hay que seguir.* Se retira el catéter y durante algunos minutos se ejerce compresión manual sobre la punción; se vuelve a introducir el catéter con una guía, se efectúa una prueba de impedancia y se reanuda el procedimiento.

#### ■ Trombos a la altura de los electrodos

El operador lo advierte en primer término por la modificación del parámetro de impedancia (superior a 800 ohmios) y después por la parada del generador. La sonda térmica ubicada en uno de los electrodos del catéter controla y autorregula la energía que se libera. En ese caso, conviene retirar el catéter, extraer el coágulo formado sobre los electrodos y reanudar el procedimiento.

#### ■ Fracaso inmediato por falta de obliteración de la vena

Se puede repetir de inmediato el procedimiento con el catéter o recurrir a la cirugía de exéresis. Por eso es tan importante el control durante la operación.

### LÁSER INTRA VENOSO

En las publicaciones figuran dos series en las que se mencionan las dificultades intraoperatorias de esta técnica.

#### ■ Cateterismo imposible

Imposibilidad de hacer que progresara la fibra láser en diez de 149 pacientes <sup>[4]</sup>; la dificultad se resolvió mediante cateterismo del tronco safeno a partir de la escisión del cayado.

#### ■ Fracaso inmediato

En una serie de 97 casos <sup>[15]</sup> se registraron dos fracasos intraoperatorios en forma de fallo inmediato de oclusión, uno de ellos vinculado a perforación.

## Estudio preoperatorio

- El examen general se parece al que se realiza antes de la cirugía de exéresis <sup>[17]</sup>. Depende de la edad del paciente y del tipo de anestesia.

- El eco-Doppler con cartografía completa debe preceder en todos los casos al tratamiento endoluminal de las várices.

## Postoperatorio

Sea cual sea el procedimiento empleado, el alta hospitalaria se concede el mismo día de la operación; se prescriben analgésicos según necesidad, además de compresión durante 2-3 semanas. En dos series se recomienda tratamiento anticoagulante sistemático <sup>[7,22]</sup>. El paciente debe someterse a revisión en un lapso de 4-8 días.

## Complicaciones

Se registran en detalle en el estudio designado piloto (cf infra). Su identificación resulta a veces más difícil con los procedimientos láser.

### RADIOFRECUENCIA

La lista de las complicaciones postoperatorias figura en el Cuadro II.

*Los hematomas, la infección y las trombosis venosas superficiales* no fueron motivo de reintervención. Las *disestesias* afectan básicamente el territorio del nervio safeno y fueron mucho más frecuentes en pacientes en los que el procedimiento se amplió hasta el tobillo.

Se observaron otros dos tipos de complicaciones.

*Quemaduras dérmicas.* De 330 miembros inferiores tratados, las quemaduras dérmicas en el estudio piloto se observaron en siete casos, o sea, el 2,4% del total. Todas las quemaduras eran de grado I. Seis pacientes de siete presentaban una quemadura dérmica de 0,5-3 cm de longitud y un diámetro inferior a 0,2 mm.

Esta complicación se vincula directamente con el procedimiento, e indirectamente con la morfología del

**Cuadro II. – Complicaciones y secuelas con radiofrecuencia**

Tipo de complicaciones	1 semana (n = 242)	6 meses (n = 252)	1 año (n = 149)	2 años (n = 68)	3 años (n = 68)
Hematoma	14 (5 %)	1 (0,4 %)	0	0	0
Infección	0	0	0	0	0
Trombosis venosa superficial	6 (2 %)	1 (0,4 %)	0	0	0
Disestesias	42 (14 %)	24 (10 %)	9 (3,6 %)	8 (5,4 %)	0

**Cuadro III. – Complicaciones y secuelas con láser YAG**

Tipo de complicaciones	1 semana (n = 252)	6 meses (n = 252)	12-24 meses (n = 252)
Hematoma	2 (0,8%)	0	0
Edema	252 (100%)	0	0
Trombosis venosa superficial	4 (1,6%)	0	0
Disestesias	92 (36,5%)	7 (2,8%)	0
Pigmentación	58 (23%)	2 (0,8%)	0
Quemaduras superficiales/cicatrices	12 (4,8%)	6 (2,4%)	0

enfermo (velocidad insuficiente de retirada del catéter al final de la intervención y/o vena superficial a menos de 10 mm de la superficie de la piel). Cabe añadir que los casos de quemaduras dérmicas aparecieron al principio de la serie y que tal complicación no se observó en los últimos 200 pacientes. En la actualidad, se efectúa de manera sistemática una evaluación por ultrasonidos de la profundidad de los segmentos venosos anómalos, lo cual permite identificar a los pacientes con posibilidades de desarrollar esa complicación. En tal caso, se efectúa una infiltración con solución fisiológica o anestesia tumescente en el segmento por tratar, modificación técnica que suprimió la complicación mencionada.

**Trombosis venosa profunda.** En la serie de 330 miembros inferiores tratados, sólo se observaron 3 trombosis venosas profundas (0,9%).

Dos de ellas fueron sintomáticas; la tercera se manifestó por embolia pulmonar (0,3%) de gravedad moderada que requirió hospitalización y tratamiento anticoagulante. Las tres complicaciones tromboembólicas ocurrieron de manera precoz y se identificaron con eco-Doppler. Se trataba de trombosis localizadas en la vena femoral común, a la altura de la unión safenofemoral.

Tras la lectura de la historia clínica del paciente que había sufrido embolia pulmonar, se advirtió que el catéter no se había colocado según las consignas técnicas. Por añadidura,

el enfermo no había seguido los consejos sobre la deambulación precoz a causa de un esguince de tobillo.

### LÁSER INTRA VENOSO

Se han encontrado tres publicaciones con informaciones disímiles. Éstas se detallan en la serie de Chang <sup>[4]</sup> (Cuadro III) y de Proebstle <sup>[21]</sup> (Cuadro IV); en las otras series son más difíciles de identificar <sup>[14,22]</sup>. La trombosis venosa profunda no se identificó en dos series <sup>[7,14]</sup> en las que se efectuó eco-Doppler de control de la red venosa profunda de manera sistemática (20 y 33 pacientes respectivamente).

## Indicaciones

### CONTRAINDICACIONES GENERALES

No difieren de las contraindicaciones de la cirugía de exéresis convencional <sup>[17]</sup>: embarazo o deseo de embarazo a corto plazo, trombosis venosa profunda reciente, paciente que no puede caminar con normalidad, estado general mediocre, etc.

### CONTRAINDICACIONES SEGÚN EL MÉTODO

#### ■ Radiofrecuencia

Se destacan las siguientes contraindicaciones: diámetro venoso en decúbito superior a 12 mm, tortuosidades venosas demasiado pronunciadas, arteria femoral muy próxima al tronco de la vena safena mayor <sup>[6]</sup>. La posición demasiado superficial de la vena safena mayor no constituye una contraindicación, pues el riesgo de quemadura cutánea se puede evitar, como se señaló en el apartado que concernía a las complicaciones.

#### ■ Láser intravenoso

En las publicaciones no figura ninguna contraindicación vinculada a la morfología o al diámetro de la vena anómala.

**Cuadro IV. – Complicaciones y secuelas del láser diodo en cirugía de la vena safena menor**

Complicaciones	Miembros		Tiempo de seguimiento (semana)	
	Cantidad	%	Promedio	Extremos
Dolor	20	54	1	0,2-4
Dolor que necesita analgésico	18	49	1	0,2-4
Equimosis	17	46	2	1-4
Induración en el trayecto	14	38	4	1-4
Parestesias	4	11	6,5	3-8
Trombosis venosa superficial	3	8	1,5	1,5-4
Trombosis venosa profunda	1	3	/	/



Cuadro V. – Resultados del eco-Doppler después de radiofrecuencia

Eco-Doppler	Resultado en 6 semanas (n = 244)	Resultado en 1 año (n = 252)	Resultado en 2 años (n = 149)	Resultado en 3 años (n = 68)
Falta de flujo	227 (93%)	213 (85%)	128 (86%)	60 (88%)
Falta de reflujo	235 (96%)	226 (88%)	130 (87%)	60 (88%)

### INDICACIONES SEGÚN LA LOCALIZACIÓN DESDE EL PUNTO DE VISTA ANATÓMICO O TOPOGRÁFICO DE LAS VÁRICES

La vena safena mayor es la que con más frecuencia se trata mediante procedimiento endoluminal; en la mayoría de los casos se limita a la porción ubicada por encima de la ligadura, debido al riesgo de dañar el nervio safeno en el segmento crural. El mismo riesgo neurológico es el motivo por el que la vena safena menor recibe con menos frecuencia tratamiento endoluminal, aunque, no obstante, se dispone de una serie de pequeñas venas safenas tratadas con láser diodo [21]. Las colaterales varicosas de la safena, que no se acompañan de insuficiencia de cayado o del tronco, también pueden tratarse con láser intravenoso [16].

### INDICACIONES SEGÚN EL CUADRO CLÍNICO

En teoría, y con algunas excepciones, se asemejan a las del tratamiento quirúrgico convencional de las várices por exéresis [17]. La cirugía endoluminal estaría contraindicada en presencia de una tromboflebitis superficial.

En las recidivas varicosas se reservaría para el tratamiento del tronco de la safena mayor incontinente, no tratada en la primera cirugía, y en la que el reflujo depende de las venas perineales o de neovascularización en el pliegue de la ingle, o incluso de una perforante del conducto femoral [6].

### INDICACIONES DESDE EL PUNTO DE VISTA TÉCNICO

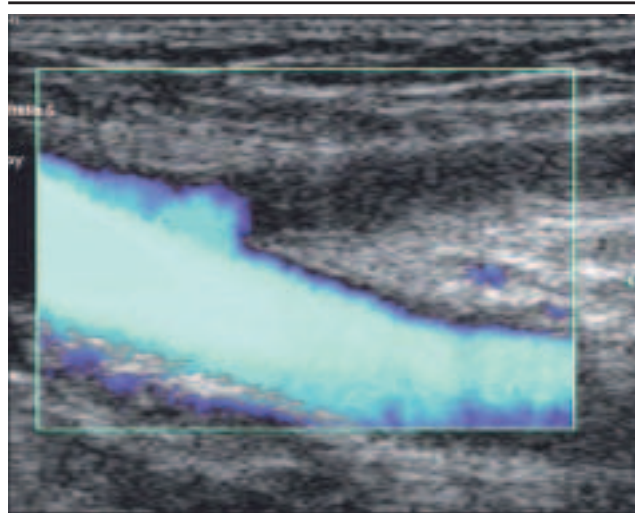
Si bien el tratamiento del tronco de la safena incontinente constituye una de las bases del tratamiento, también deben tratarse las colaterales de la safena que muestran reflujo. Se puede optar por flebectomía con incisiones escalonadas, que puede realizarse en la misma fase operatoria que la cirugía endoluminal, aunque también se puede efectuar en una segunda fase [11]. Otra alternativa es la escleroterapia postoperatoria.

## Resultados

Los resultados actuales de las técnicas endoluminales no tienen más de 3 años de antigüedad. Es común evaluar los resultados en el aspecto clínico (síntomas, signos, escala de gravedad, satisfacción del médico y/o del paciente, cuestionario de calidad de vida) y desde el punto de vista del eco-Doppler. La correlación entre ambos resultados sólo se estableció con respecto a la técnica de radiofrecuencia. Aunque está demostrada la correlación relativamente satisfactoria entre la evidencia de reflujo en la red venosa superficial y la presencia de várices y/o de manifestaciones venosas [1], en otro estudio se evidenció la falta de correlación entre síntomas y resultado estético desde el punto de vista del paciente, así como la presencia de reflujo en Doppler continuo.

### RADIOFRECUENCIA

El grupo designado como piloto forma parte de un estudio prospectivo multicéntrico; sus resultados se comunican con regularidad [10,11,13,18] y son reevaluados de manera permanente.



**Figura 14** Procedimiento de radiofrecuencia. Eco-Doppler postoperatorio: tipo I; obliteración completa de la terminación de la vena safena mayor a la altura de la vena femoral común. No quedó permeable ninguna vena colateral del cayado.

Entre diciembre de 1998 y octubre de 1999, se incluyeron en 31 centros doscientos noventa y cuatro pacientes (330 miembros inferiores tratados), de los cuales el 77% correspondía a mujeres con una edad de 46,2 años de promedio. La distribución topográfica de las venas tratadas se establece del siguiente modo: vena safena mayor = 323, vena safena menor = 6, circunfleja posterior del muslo (terminología antigua: safena posteromedial del muslo) = 1. Estos pacientes se registraron conforme a la clasificación CEAP [5] de 0-6, con la característica de que todos eran sintomáticos: C0 = 2, C1 = 11, C2 = 236, C3 = 24, C4 = 47, C5 = 5 y C6 = 4.

Las exploraciones se completaron de manera sistemática con eco-Doppler. El eco-Doppler preoperatorio permitió identificar las venas con reflujo (duración mayor a 0,5 s) y medir el diámetro. La medición se efectuó en el segmento más dilatado.

### ■ Resultados del eco-Doppler

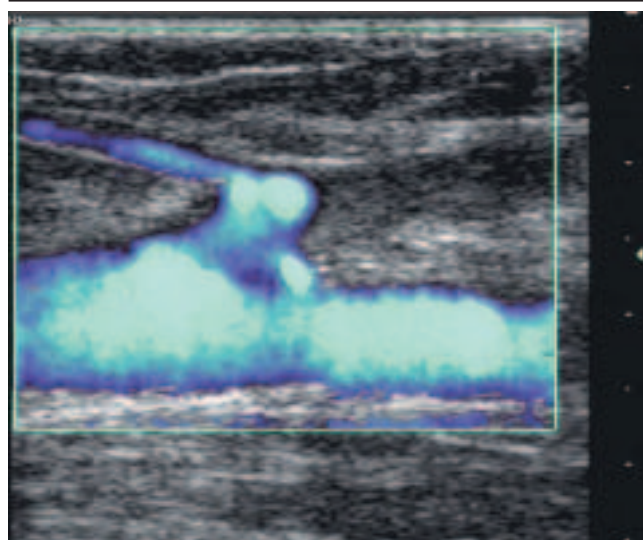
La oclusión inmediata de la vena tratada tuvo lugar en el 98% de los casos (322/330). Los resultados a corto, medio y largo plazo del grupo piloto se presentan en el Cuadro V. No hay diferencia significativa entre los resultados en 6 semanas y en 3 años.

Sin embargo, el trabajo más interesante es sin duda el que analiza el aspecto de la unión safenofemoral a partir de 142 miembros inferiores durante 2 años de seguimiento [20]. Se pueden identificar tres tipos:

– tipo I: obliteración completa de la terminación de la vena safena mayor a nivel de la vena femoral y de las colaterales del cayado (Fig. 14);

– tipo II a: una o varias venas colaterales se mantienen permeables y drenan fisiológicamente en la vena femoral común, aunque no persiste ningún muñón de cayado;





**Figura 15** Procedimiento de radiofrecuencia. Eco-Doppler postoperatorio: tipo II b; obliteración de la terminación de la vena safena mayor con persistencia de un muñón de cayado en el que desemboca un afluente del cayado. Esta colateral permeable drena de manera fisiológica en la vena femoral común.

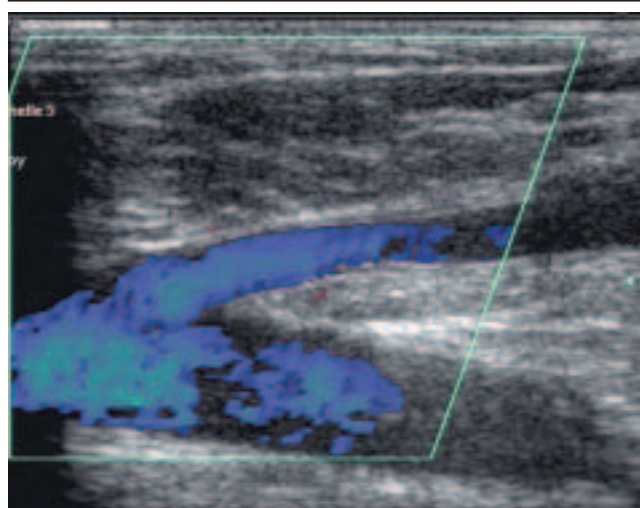
– tipo II b: persiste un muñón de cayado corto (<3 cm) en el que desembocan las colaterales del cayado. Esas colaterales suelen drenar de manera fisiológica en la vena femoral común (Fig. 15), pero también pueden refluir en las colaterales «bajas» del muslo (venas circunflejas anterior y posterior del muslo que, en la nueva nomenclatura anatómica [2], sustituyen a las denominaciones «venas safenas anterolateral y medioposterior del muslo»); de todos modos, el reflujo no se puede alimentar a menos que la válvula ostial sea incontinente o que la disposición anatómica de las colaterales lo permita, por drenaje fisiológico de una vena de la pared abdominal o de una vena pudenda;

– tipo III: falta de obliteración de la vena safena en más de 3 cm en la unión safenofemoral. El flujo a ese nivel puede ser fisiológico (Fig. 16) o antifisiológico (reflujo). En el último caso, el reflujo drena en una red varicosa subyacente. Exige tratamiento con radiofrecuencia o escleroterapia para evitar una recidiva.

Un estudio sobre el grupo piloto reveló, en un lapso de 2 años, que de las 142 venas safenas mayores tratadas con éxito, el tipo III sólo se identificó en 16 miembros inferiores (11,3%) y que únicamente en 14 de ellos (9,8%) mostraba reflujo.

### ■ Resultados clínicos

Los resultados clínicos del grupo piloto se registran en el Cuadro VI. El análisis estadístico revela que la diferencia es significativa para todos los criterios considerados entre los valores preoperatorios y postoperatorios, cualquiera que sea



**Figura 16** Procedimiento de radiofrecuencia. Tipo III; falta de obliteración en más de 3 cm de la terminación de la vena safena mayor con flujo fisiológico. Falta de reflujo con maniobra de Valsalva.

el tiempo de seguimiento ( $p < 0,0001$ ). Por el contrario, la diferencia no es significativa entre los resultados al sexto mes, el primero, segundo y tercer año.

### ■ Correlación entre los resultados del eco-Doppler y clínicos

En un estudio prospectivo [13] se informa acerca de este punto (Cuadro VII). Los pacientes fueron clasificados en período postoperatorio en tres grupos, según los resultados de la investigación eco-Doppler en la vena tratada:

- OC (oclusión completa): sin reflujo;
- OCC (oclusión casi completa): persistencia de flujo en, por lo menos, 5 cm;
- REC (recanalización): persistencia de flujo en más de 5 cm.

En cada uno de los tres grupos se analizó también el resultado clínico (signos y síntomas) y la presencia de reflujo (identificado por eco-Doppler).

Para evaluar el resultado clínico se empleó una escala de gravedad derivada de la que se recomendó como complemento de la clasificación CEAP [15].

En el aspecto clínico, los resultados son significativamente mejores en 1 y 2 años comparando OC y REC: OC > REC ( $P < 0,01$ ), pero no OC y OCC, ni OCC y REC. Con respecto al reflujo, la diferencia no es significativa entre OC y OCC, pero sí lo es entre OC y REC, así como entre OCC y REC.

En resumen, la correlación entre resultado clínico y eco-Doppler permite llegar a la conclusión de que la persistencia de un segmento venoso permeable en más de 5 cm en la vena tratada se acompaña de un resultado clínico menos satisfactorio, el cual induce al tratamiento completo. Sin

**Cuadro VI. – Resultados clínicos después de radiofrecuencia**

Síntomas y signos	En preoperatorio (n = 244)	1 semana (n = 242)	6 meses (n = 244)	1 año (n = 149)	2 años (n = 68)	3 años (n = 330)
Dolor	82%	26%	6%	4%	6%	2%
Cansancio	72%	9%	1%	2%	4%	1%
Edema	31%	7%	1%	1%	5%	3%
Varices	96%	9%	10%	10%	13%	9%

Cuadro VII. – Resultados clínicos y eco-Doppler del estudio piloto

Cantidad de miembros evaluados y resultado del ED	Signos expresados en %				Síntomas expresados en %		Falta de reflujo venoso en ED por tratar o tratado %
	Várices	Edemas	Pigmentación	Celulitis	Dolor	Cansancio	
<b>Preoperatorio: 286</b>	95	30,4	21,6	6,6	83,1	76,2	0
<b>Postoperatorio 1 año: 232</b>							
OC 194 (83,6%)	5,7	0,5	9,3	1,5	3,1	1	100
OCC 12 (5,6%)	15,4	0	7,7	0	0	0	85
REC 25 (10,8%)	10	4	16	4	12	12	28
<b>Postoperatorio 2 años: 142</b>							
OC 121 (85,2%)	8,3	4,1	7,4	0,8	3,3	1,7	100
OCC 5 (3,5%)	0	0	0	0	20	20	100
REC 16 (11,3%)	46,2	12,5	18,8	12,5	25	18,8	12,5

ED: eco-Doppler; OC: oclusión completa, sin flujo en ED; OCC: oclusión casi completa, persistencia de flujo en menos de 5 cm en la vena tratada; REC: recanalización, persistencia de flujo en más de 5 cm en la vena tratada.

Cuadro VIII. – Resultados clínicos y de eco-Doppler después de láser

Autor	Cantidad de pacientes (miembros inferiores)	Sexo M/F	Estadio clínico preoperatorio	Calibre en mm de la vena tratada (promedio)	Tiempo de seguimiento en meses (promedio)	Resultados	
						Clínicos	ED Duración y cantidad de pacientes % de venas obliteradas
Chang <sup>[4]</sup>	149 (252)	1/5	C 2 mínimo <sup>1</sup> Grado 2-4: 95 % <sup>2</sup>	4,9-18 (10,5)	12-28 (19)	Si: ND S: recidiva de las varices 8/244 (3 %) MS P ≥ 0,05 <sup>2</sup>	ND
Min <sup>[14]</sup>	84 (90)	1/6	ND	3-27 (11)	1-9 (6)	ND	3 meses 82/83 (99%) 9 meses 26/27 (96%)
Navarro <sup>[15]</sup>	79 (97)	ND	ND	ND	0-20 (7)	ND	12-20 meses 11/11 (100%)

M: masculino; F: femenino; Si: síntoma; S: signo; ED: eco-Doppler; ND: no documentado; <sup>1</sup>: clase C de la clasificación CEAP <sup>[5]</sup>; <sup>2</sup>: escala de gravedad clínica según Hach <sup>[9]</sup>; MS: mejoría significativa.

embargo, en este estudio tan importante se puede lamentar, por una parte, que el resultado clínico no se hubiera correlacionado más bien con el reflujo que con la persistencia del flujo y, por otra, que no se hubiese tomado en consideración el punto en que la vena se mantuvo permeable. Es probable que un segmento de vena permeable a la altura de los cayados no tenga el mismo valor que en el tronco si el tratamiento implica la safena.

### LÁSER ENDOVENOSO

Las informaciones acerca de los pacientes que se trataron y sus resultados se agrupan en el Cuadro VIII. Las venas tratadas eran venas safenas mayores con reflujo a la altura de la unión safenofemoral, a excepción de una serie en la que sólo recibieron tratamiento las colaterales safenas <sup>[16]</sup>.

#### ■ Resultados del eco-Doppler

Se han analizado tres estudios <sup>[14,15,16]</sup>; los resultados son excelentes, pero la cantidad de enfermos controlados durante más de 1 año es escasa. La imagen eco-Doppler más frecuente corresponde al tipo II b del procedimiento de radiofrecuencia (Fig. 17).

#### ■ Resultados clínicos

En una sola serie se comunican los resultados clínicos de forma precisa <sup>[4]</sup> (Cuadro VIII).

#### ■ Correlación entre resultados del eco-Doppler y clínicos

No hay ningún estudio disponible.

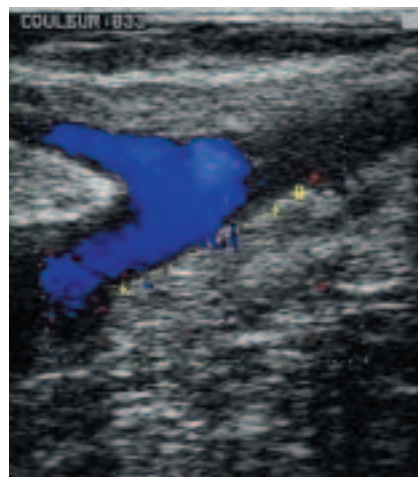


Figura 17 Procedimiento láser. Eco-Doppler postoperatorio. Aspecto idéntico al que se observa después de radiofrecuencia. Tipo II b.

### COMPARACIÓN ENTRE CIRUGÍA CONVENCIONAL Y PROCEDIMIENTOS ENDOLUMINALES

Comparar los resultados de los diferentes procedimientos en el tratamiento de las várices sigue siendo una tarea difícil. En primer término, se advierte que no se dispone de ningún estudio prospectivo multicéntrico al azar que suministre pruebas de nivel 1 o 2, que permitirían formular recomendaciones de tipo A o B <sup>[27]</sup> para optar entre cirugía convencional de exéresis y tratamiento endoluminal. Además, hay que señalar que tampoco se dispone de

estudios de esa índole para comparar la eficacia terapéutica de la escleroterapia ecoguiada con la cirugía precedida de eco-Doppler.

Sin embargo, se pueden analizar algunos elementos.

### ■ **Período postoperatorio**

En general, tras procedimientos endoluminales, el período postoperatorio es menos doloroso, la reanudación de las actividades normales más precoz y la convalecencia más corta. En ese aspecto, disponemos de un estudio prospectivo monocéntrico aleatorizado <sup>[24]</sup> en el que se compara la radiofrecuencia con la cirugía convencional, confirmando los datos y el menor coste del procedimiento de radiofrecuencia si se tienen en cuenta todos los aspectos financieros.

### ■ **Complicaciones postoperatorias**

A falta de un estudio aleatorizado, resulta difícil proporcionar conclusiones precisas. Sin embargo, los trastornos neurológicos serían más frecuentes después de tratamiento endoluminal, si bien desaparecen por completo entre 2-3 años (Cuadros II y III). Por el contrario, los hematomas en el trayecto de la vena son mucho menos acentuados tras procedimientos endoluminales sin avulsión de las colaterales. Ese punto es sin duda el origen de la mayor simplicidad del período postoperatorio, de la reanudación más precoz de las actividades normales y de la reducción del tiempo de convalecencia. No hay que temer las complicaciones que resultan de la ligadura de los cayados, las infecciones o las complicaciones linfáticas, si a los procedimientos endoluminales no se agrega escisión quirúrgica de cayado.

### ■ **Comparación entre los resultados clínicos y ecográficos**

Por lo general, se concede un plazo mínimo de 3 años para juzgar el tratamiento de las várices. Por tanto, para los procedimientos endoluminales sólo se dispone del grupo piloto (Cuadros V y VI) y para la cirugía de exéresis, del estudio Rutgers <sup>[26]</sup>.

### **Resultado clínico**

Si se establece una comparación entre los dos estudios colectivos citados, se advierte que en el grupo de cirugía

convencional, la desaparición de las manifestaciones clínicas es del 80%, frente al 97% en el grupo piloto. La presencia de várices es más difícil de juzgar, pues los criterios de análisis en los dos estudios son diferentes.

### **Resultados de las investigaciones ecográficas**

Aunque las investigaciones hayan sido distintas (Doppler continuo <sup>[26]</sup> frente a eco-Doppler en el grupo piloto), los resultados en cuanto a reflujo son equivalentes. Éste se identifica sólo en el 15 y el 12% de los casos respectivamente.

### **COMPARACIÓN ENTRE RADIOFRECUENCIA Y LÁSER INTRAVENOSO**

Con respecto a la facilidad de ejecución, es probable que ambos métodos sean equivalentes, aunque el procedimiento con láser intravenoso resulta más rápido. No obstante, el elemento más selectivo es sin duda alguna la estandarización del procedimiento. Mientras el protocolo de radiofrecuencia está bien codificado, no hay ninguna estandarización de los procedimientos con láser, ni siquiera utilizando el mismo tipo de fibra láser. El último punto dificulta, por tanto, la interpretación de esta técnica, más aún cuando, como se señaló, los resultados clínicos disponibles son escasos. Por otra parte, existe un estudio comparativo <sup>[28]</sup> con animales favorable a la radiofrecuencia.

## **Conclusión**

*La cirugía endoluminal de las várices presenta algunas ventajas sobre la cirugía convencional en lo que a la calidad del período postoperatorio se refiere. En cuanto al análisis de los resultados, hay dos estudios en 3 años que permiten comparar la cirugía convencional con la radiofrecuencia. No se advierte ninguna diferencia significativa entre ellos.*

*Sin embargo, las recomendaciones de grado A y B sólo serían posibles a partir de estudios prospectivos aleatorizados que incluyeran cirugía convencional, escleroterapia y procedimientos endoluminales.*

Agradecimiento. – Agradecemos a los doctores J. L. Gérard, O. Pichot y P. N. Vuong su valiosa colaboración iconográfica.

## **Bibliografía ►**



## Bibliografía

- [1] Bradbury AW. Venous symptoms and signs and the results of duplex ultrasound: do they agree. In: Ruckley CV, Fowkes FG, Bradbury AW eds. *Venous disease*. London: Springer-Verlag, 1999: 98-116
- [2] Caggiati A, Bergan JJ, Gloviczki P, Jantet G, Wendell-Smith CP, Partsch H. Nomenclature of the veins of the lower limbs: an international interdisciplinary consensus statement. *J Vasc Surg* 2002; 36: 416-422
- [3] Chandler JG, Pichot O, Sessa C, Schuller-Petrovic S, Osse FJ, Bergan JJ. Defining the role of extended saphenofemoral junction ligation: a prospective comparative study. *J Vasc Surg* 2000; 32: 941-953
- [4] Chang CJ, Chua JJ. Endovenous laser photo coagulation (EVLP) for varicose veins. *Lasers Surg Med* 2002; 31: 257-262
- [5] Classification et stades de sévérité dans les maladies veineuses chroniques des membres inférieurs. Un document de consensus 22-26 février 1994, Maui, Hawaii. *J Mal Vasc* 1995; 2: 77-83
- [6] Creton D. Principe, technique et indications de l'oblitération endoveineuse par radiofréquence (Closure®). *Phlébologie* 2002; 55: 127-132
- [7] Gerard JL, Desgranges P, Becquemin JP, Desse G, Mellié D. Peut-on traiter les grandes saphènes variqueuses par laser endoveineux en ambulatoire? Résultats à 1 mois d'une étude de faisabilité sur 20 patients en salle de consultation. *J Mal Vasc* 2002; 27: 222-225
- [8] Guex JJ, Min RJ, Pittaluga P. Traitement de l'insuffisance de la grande veine saphène par photocoagulation laser endoveineuse: techniques et indications. *Phlébologie* 2002; 55: 239-243
- [9] Hach W, Hach-Wunderle V. Phlebography and sonography of the veins. Berlin: Springer-Verlag, 1996
- [10] Kabnick LS, Merchant RF. Twelve and twenty-four months follow-up after endovascular obliteration of saphenous vein reflux-a report from the multicenter registre. *JP* 2001; 1: 17-24
- [11] Lebard C, Zucarelli F. Destruction de la grande veine saphène par le système Closure®. *Phlébologie* 2001; 54: 28
- [12] Lebard C, Zucarelli F. Intérêt de l'angiographie de la jonction saphéno-fémorale au cours de la destruction de la grande veine saphène par le système Closure®. *Phlébologie* 2002; 55: 263-268
- [13] Merchant RF, Depalma RG, Kabnick LS. Endovenous obliteration of saphenous reflux: a multicenter study. *J Vasc Surg* 2002; 35: 1190-1196
- [14] Min RJ, Zimmet SE, Isaacs MN, Forrestal MD. Endovenous treatment of the incompetent greater saphenous vein. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12: 1167-1171
- [15] Navarro L, Boné C. L'énergie laser intraveineuse dans le traitement des troncs veineux variqueux: rapport sur 97 cas. *Phlébologie* 2001; 54: 293-300
- [16] Navarro L, Min RJ, Boné C. Endovenous laser: a new minimally invasion method of treatment for varicose veins-preliminary observations using an 810 nm diode laser. *Dermatol Surg* 2002; 27: 117-122
- [17] Perrin M. Chirurgie de l'insuffisance veineuse superficielle. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales-Chirurgie vasculaire, 43-161-A, 1995: 1-26
- [18] Perrin M. Un procédé nouveau dans le traitement des varices des membres inférieurs, la technique Closure®. *Angéiologie* 2000; 52: 23-28
- [19] Perrin M, Nicolini P. Traitement endovasculaire des syndromes obstructifs veineux profonds. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales-Chirurgie vasculaire, 43-168, 2002: 1-10
- [20] Pichot O, Perrin M. Aspects échographiques de la jonction saphéno-fémorale après oblitération de la grande veine saphène par radiofréquence (Closure®). *Phlébologie* 2002; 55: 329-334
- [21] Proebstle TM, Doendue G, Kargl A, Knop J. Endovenous laser treatment of the lesser saphenous vein with a 940-nm diode laser: early results. *Dermatol Surg* 2003; 29: 357-361
- [22] Proebstle TM, Lehr HA, Kargl A, Espinosa-Klein C, Rother W, Behtge S et al. Endovenous treatment of the greater saphenous vein with a 940-nm diode laser: thrombotic occlusion after endoluminal thermal damage by laser-generated steam bubbles. *J Vasc Surg* 2002; 35: 729-736
- [23] Proebstle TM, Sanhofer M, Kargl A, Gül D, Rother W, Knop J et al. Thermal damage of the inner vein wall during endovenous laser treatment: key role of energy absorption by intravascular blood. *Dermatol Surg* 2002; 28: 596-600
- [24] Rautio T, Ohinmaa A, Perala J, Ohtonen P, Heikkinen T, Wiik H et al. Endovenous obliteration versus conventional stripping operation in the treatment of primary varicose veins: a randomized controlled trial with comparison of the costs. *J Vasc Surg* 2002; 35: 958-965
- [25] Ricco JB, Camiade C. Interruption de la veine cave inférieure. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales-Chirurgie vasculaire, 43-170, 2002: 1-11
- [26] Rutgers PH, Kistlaar P. Randomized trial of stripping versus high ligation combined with sclerotherapy in the treatment of the incompetent greater saphenous vein. *Am J Surg* 1994; 168: 311-315
- [27] Sackett DL, Straus SE, Richardson WS, Rosenberg W, Haynes RB. Evidence-based medicine (2d edition). Edinburgh: Churchill Livingstone, 2000
- [28] Weiss RA. Comparison of endovenous radiofrequency versus 810 nm diode laser occlusion of large veins in an animal model. *Dermatol Surg* 2002; 28: 56-61