

QUINIENTAS ENDOSCOPIAS MEDIANTE LASER YAG EN BRONCOLOGIA

B. MERIC*, J.F. DUMON**, L. GARBE***, SAUX****
y DUPIN*****

Servicio de Endoscopia Torácica.
Hospital Salvator.
Centro Hospitalario Universitario.
Marseille. Francia.

Introducción

En estos últimos años, el láser (light amplification by stimulated emission of radiation) ha sido utilizado en oftalmología para el tratamiento de afecciones retinianas y por los urólogos para el tratamiento de ciertos tumores de la vejiga. Más recientemente, el desarrollo de una fibra óptica flexible que transmite algunos tipos de rayos láser (Argon y Yag Méodyme) ha permitido la utilización con éxito del láser en ciertas hemorragias digestivas. Paralelamente a los trabajos de Toty y cols.^{1, 2} hemos procedido al estudio de la acción del láser YAG en el animal. Diversos trabajos experimentales^{3, 4} han permitido determinar la dosis corriente y controlar el resultado de las irradiaciones sobre los tejidos. Nuestra primera aplicación en el hombre se remonta al mes de abril de 1980; en el presente trabajo recogemos los resultados observados en 258 enfermos tratados con este método.

* Adjunto de los Hospitales. Servicio de Endoscopia Torácica (Dr. J.F. DUMON).
** Médico de los Hospitales, Jefe de Servicio.
*** Jefe de Trabajos. Laboratorio de Anatomopatología. Marsella Centro (Profesor H. PAYAN).
**** Anestesia 2.º grado. Departamento de Anestesia y Reanimación de Marsella SUR (Prof. F. GOUIN).
***** Interno de los Hospitales de Marsella.

Recibido el día 25 de marzo de 1982.

Casística y métodos

Hemos realizado 500 sesiones con láser en 258 enfermos del hospital Salvator de Marsella (tabla I). La edad de los pacientes estaba comprendida entre los 5 y los 86 años, incluyendo 50 mujeres y 208 hombres. Los enfermos fueron seleccionados según criterios clínicos, radiológicos, funcionales y endoscópicos. Fueron tratados con el láser aquellos enfermos sin posibilidad de un tratamiento quirúrgico a causa de la topografía de las lesiones o de una dificultad funcional. La mayoría de estos enfermos fue programada para una sesión de tratamiento con el láser, aunque también se han realizado algunos tratamientos en el curso de una endoscopia de rutina. Los rayos láser fueron proporcionados por una fibra de cuarzo flexible, protegida por un tubo de teflon y refrigerada por un chorro de aire continuo*. El conjunto tiene un diámetro de 2,5 mm (fig. 1). El rayo láser presenta una divergencia de 10º al salir de la fibra, lo que permite disponer de 5 a 10 mm entre el extremo de la fibra y la lesión a tratar. El impacto del rayo láser invisible con el láser

TABLA I

Indicaciones

	N.º pa- cientes	N.º trata- mientos	Anestesia	
			General	Local
Tumores traqueo- bronquiales	147	284	(222)	(62)
Estenosis traqueales	69	160	(119)	(41)
Indicaciones diversas	42	56	(20)	(39)
TOTAL	258	500	(361)	(139)

* Yag medical 100 ALM equipos hospitalarios.

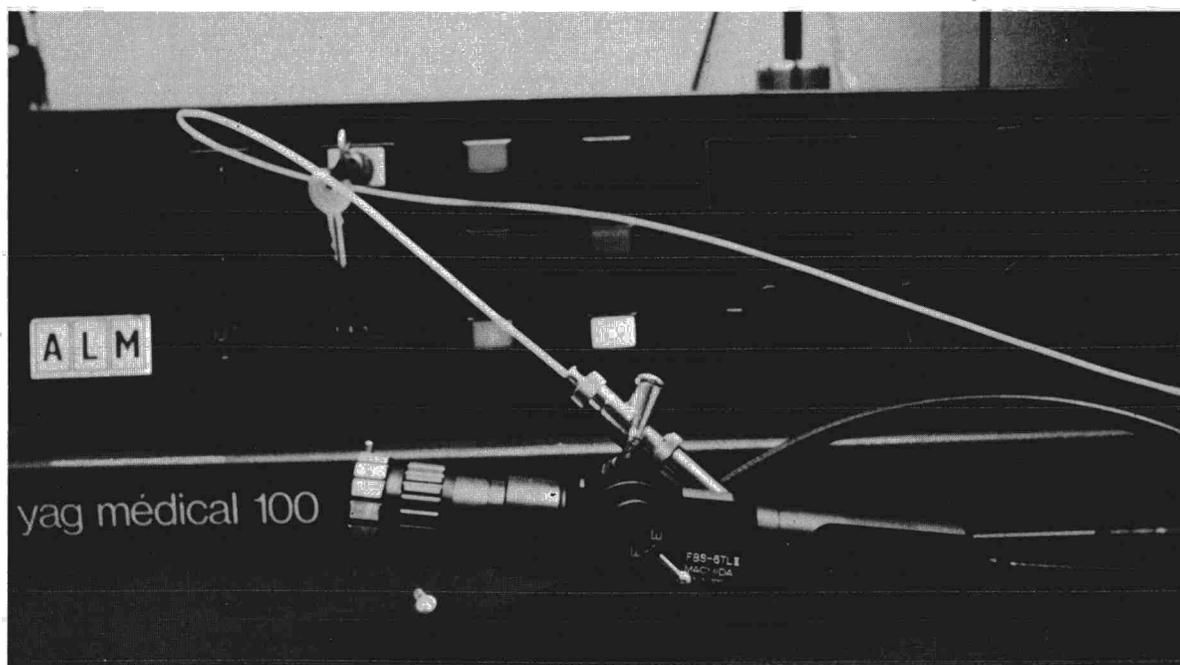


Fig. 1. En segundo plano, la fuente de láser YAG. La fibra está situada en el canal operador del fibrobroncoscopio.

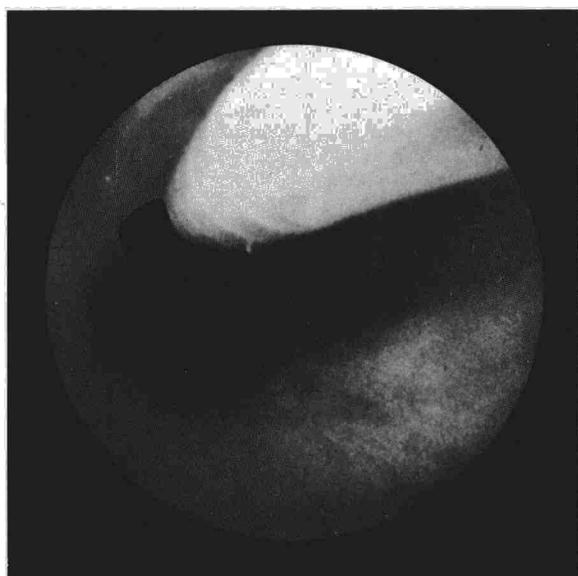


Fig. 2. Extremo del fibroscopio y fibra láser. El haz de luz oscuro representa el impacto láser.

YAG, se pone de manifiesto con un láser piloto rojo con helio-neón (fig. 2). La potencia de emergencia del láser de la fibra puede regularse entre 20 y 100 vatios, y la irradiación puede ser continua o discontinua. La energía producida depende naturalmente de la potencia y de la duración del impacto (50 vatios \times 0,5 segundos = 25 julios).

El efecto obtenido varía en función de la energía desarrollada. Los períodos largos con una potencia moderada permiten una buena coagulación, mientras que los períodos cortos con una potencia elevada producen un buen efecto de resección. Los enfermos fueron tratados en una sala de endoscopia equipada para la anestesia general. El examen se ha efectuado bajo anestesia local o general, según los casos. La anestesia local, después de una premedicación con atropina (0,5 a 1 mg según el peso), se practicó por pulverización laringea, faringea y traqueal de lidocaína al 2 %. El enfermo se situaba en decúbito lateral y el fibroscopio se introducía directamente por vía nasal o bucal. Para la anestesia general se utilizó una asociación de un hipnótico (alfataseína) - miorrelajante (diazepán) a un neuroleptanalgésico.

El enfermo en decúbito dorsal fue intubado con un broncoscopio rígido.

La fibra se hacía pasar por el canal operador de un fibroscopio de gran calibre (Machida 6 TL II) o por un tubo rígido

TABLA II

Tumores traqueobronquiales

	N.º pacientes	Resultado inmediato		
		Excelente	Bueno	Fracaso
Tumores malignos	122	64	44	14
Tumores de pronóstico indeterminado	11	8	3	—
Tumores benignos	14	14	—	—
TOTAL	147	86	47	14

Excelente: exéresis intrabronquial o traqueal completa.
Bueno: mejoría, calibre traqueal o bronquial subnormal.



B. MERIC ET AL.—QUINIENTAS RESECCIONES ENDOSCÓPICAS MEDIANTE LASER YAG EN BRONCOLOGÍA

(Storz y Wolf). El impacto láser era dirigido por el operador mediante un pedal. El endoscopista y sus ayudantes se hallaban equipados con gafas especiales para evitar la eventualidad de un traumatismo ocular. El tratamiento solía efectuarse bajo control televisado con registro magnetoscópico, fotográfico y películas de 16 mm, impresionadas antes y después del tratamiento con el láser.

Resultados

Todos los enfermos fueron considerados inoperables por coexistir alteraciones funcionales respiratorios de otro tipo. La indicación clave

consistía en la existencia de una obstrucción endobronquial que comprometía la función ventilatoria. La restauración del calibre traqueobronquial solía obtenerse a partir de la primera sesión, en tanto que una segunda permitía la remodelación del mismo y tratar cualquier eventual lesión residual. La elección de la anestesia local o general dependía de la localización y de la extensión del tumor. Por lo general, completábamos los efectos de la anestesia general con anestesia local.

De las 284 sesiones de fotorresección con láser practicadas en 147 pacientes, sólo hubo 13 fracasos

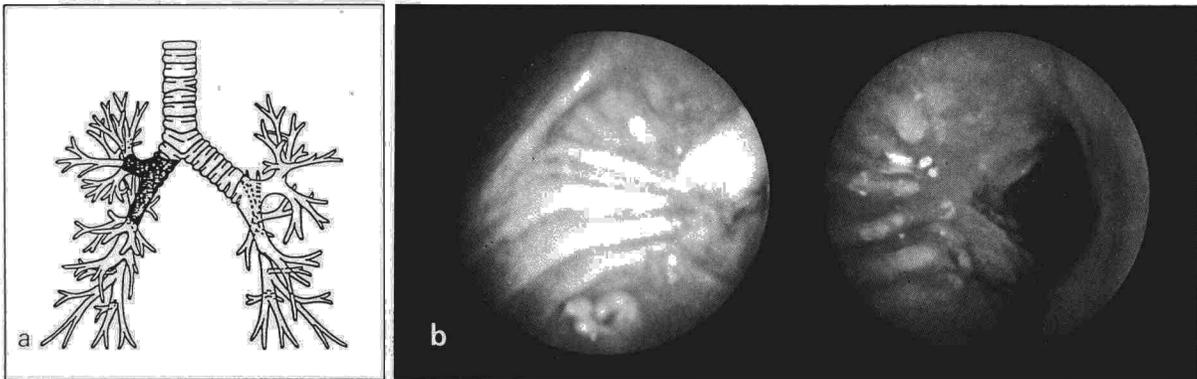


Fig. 3 a y b. Carcinoma epidermoide que obstruye por completo el bronquio principal derecho.

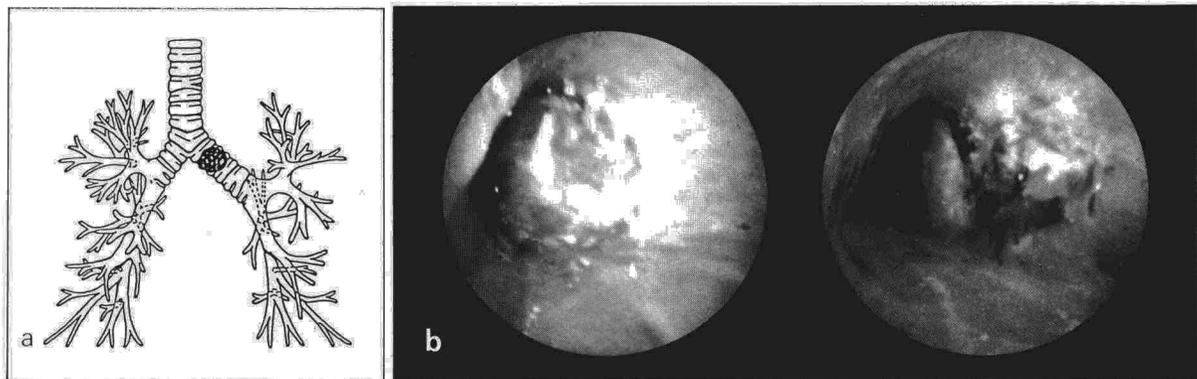


Fig. 4 a y b. Carcinoma inoperable que obstruye la luz del bronquio principal izquierdo.

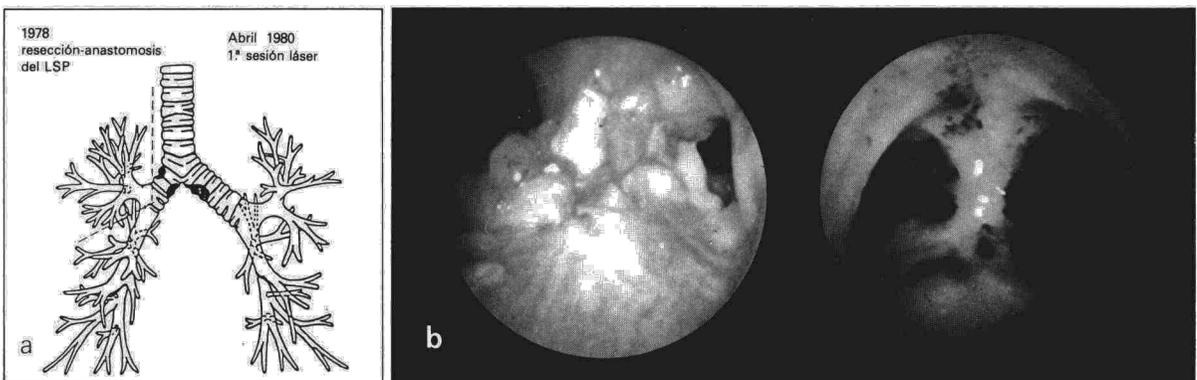


Fig. 5 a y b. Recidiva in situ de un cilindroma tras resección-anastomosis del lóbulo superior derecho.

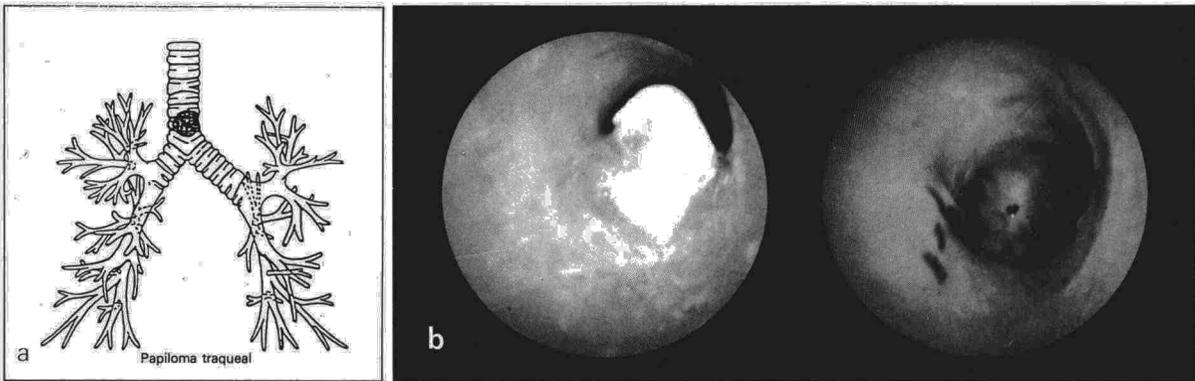


Fig. 6 a y b. Papiloma obstruyendo la tráquea casi totalmente.

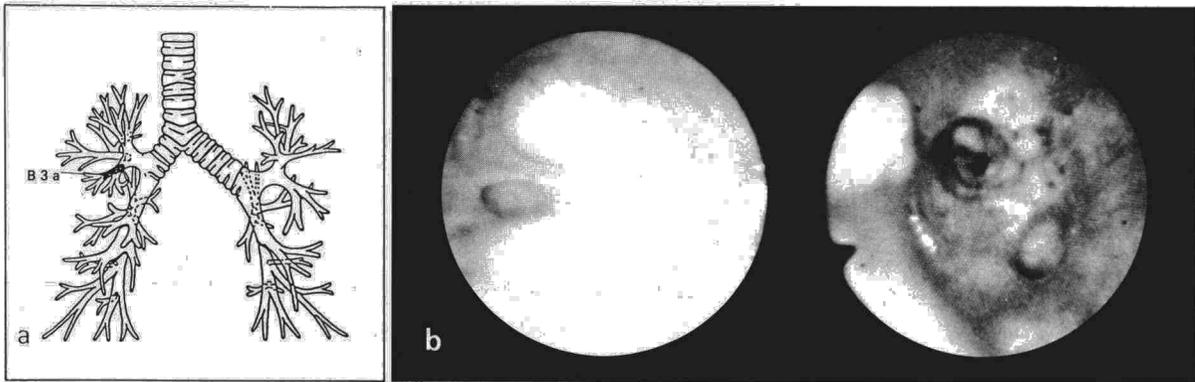


Fig. 7 a y b. Lipoma del segmento anterior del lóbulo superior derecho.

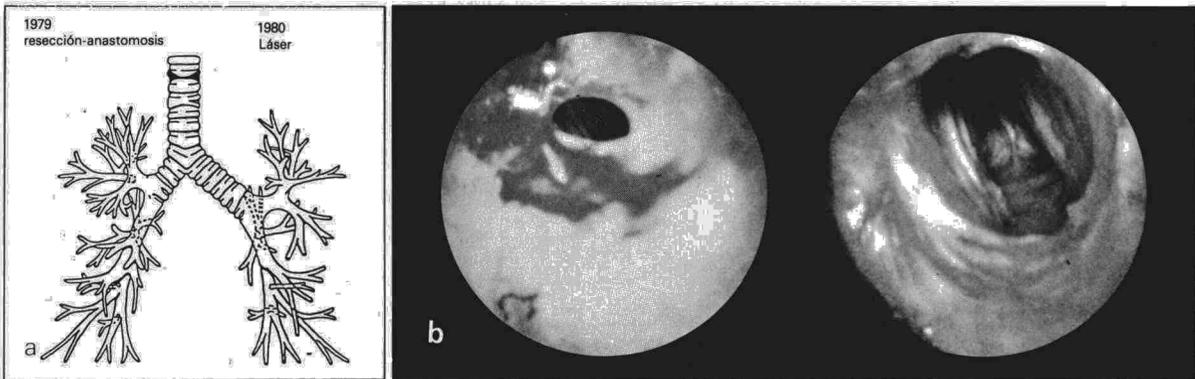


Fig. 8 a y b. Estenosis traqueal en diafragma por debajo de cuerdas vocales en paciente intervenido dos años antes de resección-anastomosis por estenosis traqueal postintubación.

que, de hecho, corresponden a casos en los cuales no estaban del todo indicados, o se trataba de tumores predominantemente extrínsecos.

Tumores malignos (122 casos): Tratándose de ciertos tumores malignos, el tratamiento se efectuaba con el único fin de mejorar las condiciones del enfermo durante el tiempo de supervivencia. En 22 pacientes la recesión fue superior a un año o más. Otros dos, considerados como fracasos, no pudieron tratarse dada la naturaleza extrínseca de las lesiones. Cinco fallecieron a causa de las metás-

tasis sin aparición de fenómeno asfíctico. Perdimos de vista a cinco enfermos por ser extranjeros. Diez aún viven. Algunos enfermos fueron sometidos a dos o cinco sesiones de resección láser (fig. 3).

Tumores de pronóstico dudoso (11 casos): Los resultados fueron excelentes en el grupo de los carcinoides, con una recesión de 5 a 22 meses. Todos ellos no operables por coexistir dificultades funcionales (figs. 4 y 5).

En los pacientes con cilindroma, tuvimos que afrontar el problema de las recidivas que obligaban

a repetir el tratamiento. Un tumor de células fusiformes también nos planteó problemas de recidivas.

Tumores benignos (15 casos): Tratamos cinco papilomas traqueales, tres condromas, un tumor de Abrikosoff, un hemangioma, un lipoma, un hamartoma, un neurofibroma, un fibroleiomioma y una tumoración carnosa, con resultados excelentes (figs. 6 y 7).

Estenosis traqueales: Fueron tratadas mediante resección en láser, 69 estenosis traqueales, que incluían 37 verdaderas estenosis y 32 granulomas traqueales (tabla III) (fig. 8).

1. Estenosis traqueales verdaderas (37 casos):

Catalogamos de resultados excelentes si, al finalizar el tratamiento, el calibre de la tráquea era casi normal, y de buenos si el calibre era superior a 7,5 mm. El resultado inmediato siempre fue bueno o excelente. No obstante, algunos casos requirieron varios tratamientos. Las estenosis del tipo virola solían asociarse, por regla general, a dilataciones.

Los resultados a largo plazo son difíciles de valorar. Diecisiete casos permanecieron estables seis meses después del último tratamiento. En tres casos fue preciso practicar resección - anastomosis quirúrgica. Todavía es demasiado pronto para valorar los demás casos (tabla IV).

2. Granulomas traqueales:

A excepción de cinco casos de granuloma sobre hilo de sutura, en los que fue preciso reintervenir, en todos los demás pacientes el rayo láser destruyó fácilmente los granulomas, así como los hilos responsables de los mismos. En la mitad de los pacientes se utilizó anestesia local.

TABLA III
Estenosis traqueales

	N.º pa- cientes	N.º trata- mientos	Anestesia	
			General	Local
Estenosis verdaderas	37	102	(97)	(57)
Granulomas tra- queales	27	47	(17)	(30)
Granulomas después de resección- anastomosis	5	11	(5)	(6)
TOTAL	69	160	(111)	(41)

TABLA IV
Estenosis traqueales verdaderas

— <i>Resultado inmediato</i> Excelente: 22 casos Bueno: 15 casos
— <i>Resultados a largo plazo</i> Estable al cabo de más de 6 meses: 17 casos Recidiva tratada por resección-anastomosis: 3 casos Tratamiento reciente: 17 casos (Prótesis Montgomery: 10 casos)

TABLA V

Indicaciones diversas (42 casos)

Granulomas sobre hilo de sutura (4 hilos)	18
Sección de hilo de sutura	8
Hemorragia importante después de una biopsia	9
Hemorragia traqueobronquial	4
Cuerpo extraño enclavado	2
Tuberculosis traqueobronquial pseudo- tumoral	1
TOTAL	42

TABLA VI

Incidentes o accidentes (500 casos)

— <i>Problemas anestésicos</i>	
Local: ninguno.	
General: Bradicardias controladas:	2 casos
Paro cardíaco recuperado:	2 casos
Anorexia en el momento de despertar, controlada	1 caso
— <i>Hemorragias importantes (100 cc)</i>	
Durante el tratamiento: 2 casos 100 cc	
1 caso 700 cc	
En el período postoperatorio: 1 caso tratado con un se- gundo tratamiento láser.	
— <i>Perforaciones de órganos vecinos: ninguna</i>	
— <i>Síndrome infeccioso: ninguno</i>	
— <i>Fallecimiento en los días siguientes al tratamiento: 3 casos</i> (imposibilidad terapéutica: lesiones extrínsecas)	

Casi todos los pacientes con granulomas traqueales aislados (27 casos), fueron tratados con anestesia local. Las recidivas fueron excepcionales.

Otras indicaciones (tabla V):

La mayoría de nuestras observaciones se refieren a resecciones de granulomas con o sin sección del hilo de sutura. El rayo láser permitió suprimir 13 hemorragias bronquiales, nueve de ellas después de efectuar una biopsia y cuatro en enfermos que presentaban una hemorragia espontánea muy importante. En un caso se desenclavó un cuerpo extraño periférico y en otro se experimentó un fracaso.

Discusión

Después de casi dos años de utilización, las indicaciones del láser empiezan a precisarse. Las obstrucciones prominentes intrabronquiales o traqueales constituyen las principales indicaciones. Nuestras observaciones únicamente hacen referencia a las contraindicaciones quirúrgicas. Esto es evidente por lo que respecta a la patología tumoral maligna, pero creemos que este principio continúa siendo válido para los tumores benignos, cuya extensión extrabronquial se desconoce. La posibilidad de repetir el tratamiento queda confirmada por una observación de cilindroma que sufrió seis

resecciones durante un período de 22 meses. Las estenosis traqueales pueden beneficiarse del tratamiento con láser sólo en el caso de estenosis en vira con participación extrínseca; haciéndose indispensable practicar además dilataciones. El pronóstico a largo plazo es difícil de valorar ya que nuestro tiempo de observación es insuficiente. Reservamos este tratamiento para los enfermos inoperables o que presentan recidivas postoperatorias.

Finalmente, el láser YAG de fibra flexible ha demostrado ser eficaz para la resección de granulomas y la sección del hilo de sutura.

Las hemorragias bronquiales, que pueden presentarse particularmente en los traqueotomizados en fase de reanimación, se han cohibido fácilmente por fotocoagulación.

Los cuerpos extraños periféricos pueden desenclavarse y retirarse sin provocar hemorragias. Parece posible a priori destruir, parcial o totalmente, un cuerpo extraño de estructura blanda, plástico, madera o vegetal. Un cuerpo extraño liso enclavado debe ser modelado para poder ser extraído a continuación con mayor facilidad.

La elección del tipo de anestesia depende de la indicación. Nosotros tratamos bajo anestesia general con tubo rígido, los tumores voluminosos de la tráquea y de los bronquios principales y las estenosis traqueales, que son tributarias de una dilatación. Todo lo demás se trata con anestesia local. En nuestra primera serie de 500 sesiones de láser no hemos tenido que lamentar ningún accidente irreparable. Los accidentes se exponen en la tabla VI. Dada la gravedad de los enfermos tratados, hubo varios fallos cardíacos que, en el curso de la anestesia general, llegaron incluso al paro cardíaco anóxico.

Todos estos accidentes pudieran solventarse.

Un enfermo presentó una hemorragia muy importante en el curso de una desobstrucción tumoral de un cáncer epidermoide del lóbulo inferior derecho. Sin embargo, esta pérdida de sangre de 700 cc pudo ser controlada. Una enferma presentó una hemorragia secundaria moderada, que requirió un tratamiento complementario con láser al día siguiente. No se ha producido perforación de ningún órgano como consecuencia del tratamiento. Tres enfermos que no pudieron ser tratados con láser debido a la extensión del tumor, fallecieron durante el postoperatorio.

Resumen

Los autores presentan sus resultados con una nueva técnica de fotorresección endoscópica por láser YAG de fibra, en diversas lesiones traqueo-bronquiales. Se realizaron 500 sesiones en 258 enfermos. Se investigaron tres grupos de indicaciones:

Tumores traqueo-bronquiales: este grupo incluye tumores malignos, inoperables, o tumores benignos.

Estenosis traqueales: tratadas con láser YAG con resultados excelentes o buenos y una recesión de 3 a 22 meses.

Indicaciones diversas: el láser se utilizó con éxito en diversas indicaciones, tales como hemorragia bronquial, resección de granulomas, sección del hilo de suturas, desenclavamiento de cuerpos extraños periféricos, etc.

El tratamiento se efectuó con anestesia general o local. En el curso de estos tratamientos no se presentó ninguna complicación importante.

Summary

YAG LASER RESECTION OF TRACHEOBRONCHIAL

Authors present their results with new technique of photoresection with a fiber YAG laser for various tracheobronchial conditions. 500 laser treatments have been performed on 258 patients. Three pathological categories are studied:

Tracheobronchial tumors: this group includes patients with inoperable malignant or benign tumors.

Tracheal stenosis: treated by laser photoresection with excellent or good results and follow up varying from 3 to 22 months.

Miscellaneous conditions: they have also successfully used the laser in other cases such as profuse bleeding, removal of endobronchial granulomas, sections of surgical sutures and retrieval of tissue-embedded foreign bodies.

The procedures are performed under either local or general anesthesia. No serious complication was encountered using this technique.

BIBLIOGRAFIA

1. Anemya R, Oho K et al: Endoscopic Nd-YAG laser surgery of the trachea and bronchus. *J Jap Bronchology* 1981; 3: 170-183.
2. Dumon JF, Reboud E et al: Endoscopic laser irradiation of tracheobronchial stenosis. En *Bronchology, research, diagnostic and therapeutic aspects*. The Hague, Boston, London, Martinus Nijhoff Publishers 1981; 549-550.
3. Dumon JF, Méric B, Saux P: YAG laser photoresection of tracheobronchial lesions. *J Jap Bronchology* 1981; 3: 38-42.
4. Godard P, Draussin M et al: Utilisation du rayonnement laser en bronchologie. Résection de deux tumeurs trachéo-bronchiques. *Poumon* 1979; 35: 147-150.
5. Hayakawa K, Oho K et al: Photodynamic effects of laser surgery on the trachea and bronchi of mongrel dogs. En



B. MERIC ET AL.—QUINIENTAS RESECCIONES ENDOSCOPICAS MEDIANTE LASER YAG EN BRONCOLOGIA

Bronchology, research, diagnostic and therapeutic aspects. The Hague, Boston, London, Martinus Nijhoff Publishers 1981; 543-545.

6. Lafont EG, Berger RL, Vaughan CW: Carcinoma obstructing the trachea. Treatment by laser resection. *New Engl J Med* 1976; 294-941.

7. Ohtani T, Oho K et al: Experiments on tumor resection by laser surgery via the fiberoptic bronchoscope. En *Bronchology, research, diagnostic and therapeutic aspects*. The Hague, Boston, London, Martinus Nijhoff Publishers 1981; 537-539.

8. Strong MS, Vaughan CW et al: Bronchoscopic CO₂ laser surgery. *Ann Otol Rhinol Laryng St Louis* 1974; 83: 769-776.

9. Takamaya O: Comparative studies between CO₂ gas laser and YAG laser on the tracheal cilia. En *Brochology, research, diagnostic and therapeutic aspects*. The Hague, Boston, London, Martinus Nijhoff Publishers 1981; 546-548.

10. Toty L, Personne C et al: Utilisation d'un faisceau laser YAG à conduction souple pour le traitement endoscopique de certaines lésions tracheobronchiques. *Rev Fr Mal Resp* 1979; 7: 57-60.

11. Toty L, Personne C, Colchen A: Indications et résultats de l'emploi d'un laser YAG en bronchologie (A propos de 89 cas). *Rev Fr Mal Resp* 1979; 7: 475-482.

12. Dumon JF, Méric B, Reboud E, Pons R: YAG Laser photoresection of tracheobronchial lesions. Book of abstracts 7th Asia-Pacific Congress on disease of the Chest. Hong Kong 1981; 24.

13. Dumon JF, Reboud E, Guidicelli R, Fuentes P, Méric B: Intérêt du YAG Laser dans les sténoses trachéales non tumorales. A propos de trente et un malades. *Annales de Chirurgie* 1981; 35: 620-622.

14. Dumon JF, Méric B, Velardocchio JM, Garbe L, Saux P: YAG Laser resection of tracheobronchial lesion. *Book of Laser, Tokyo* 1981; 14.28-14.31.

15. Dumon JF, Reboud E, Méric B, Garbe L, Aucomte F: Treatment of tracheobronchial lesions by laser photoradiation. *Chest* (en prensa).

16. Dumon JF, Velardocchio JM, Garbe L, Saux P, Méric B: Treatment of tracheobronchial lesions by laser irradiation. *J Jap Bronchology* (en prensa).