

# EL LASER YAG-Nd EN PATOLOGIA TRAQUEOBRONQUIAL

J.P. DIAZ JIMENEZ

Servicio de Broncoláser.  
Clínica Tres Torres. Barcelona

La idea de liberar las vías aéreas de grandes obstrucciones por medio de resecciones endoscópicas, no es nueva. Ya en la década de los 30 se hacen las primeras publicaciones sobre resecciones de adenomas bronquiales<sup>1</sup>. Posteriormente, se emplean otros medios para eliminar procesos endoluminales, como la radioterapia intraluminal<sup>2</sup> o la criocirugía transbroncoscópica<sup>3</sup>, con más o menos éxito.

También el uso del láser tiene cabida en la evolución de la broncoscopia terapéutica. Tres son los láser utilizados en patología traqueobronquial: el de CO<sub>2</sub>, el de argón y el de YAG-Nd. Los tres destruyen tejidos y su acción viene condicionada por su longitud de onda y por la naturaleza del tejido a tratar.

El láser de CO<sub>2</sub> con una longitud de onda de 10.600 nanómetros, concentra una gran energía en un pequeño volumen de tejido: el resultado es la consecución de una alta temperatura y una rápida destrucción superficial; es ideal para el corte en superficie pero posee escaso poder de penetración en profundidad. El láser de argón con una longitud de onda de 514 nanómetros y que es absorbido selectivamente por el rojo, tiene una potencia de profundidad intermedia; sin embargo, su capacidad de coagulación está limitada sólo a pequeños vasos sanguíneos. El láser de YAG-Nd con una longitud de onda de 1.060 nanómetros posee un alto poder de penetración en profundidad y una gran capacidad de coagulación, lo que le hace ser idóneo para las grandes resecciones tumorales.

Este láser de alta potencia cuyo componente activo es el YAG-Nd (Yttrium Aluminium Garnet-Neodimio) y que en un principio fue utilizado con fines industriales, resulta ser el más adecuado para la recanalización de las vías aéreas obstruidas total o parcialmente por procesos proliferativos malignos, benignos o yatrogénicos de crecimiento hacia la luz interna.

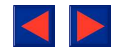
Su acción sobre los tejidos se basa fundamentalmente en el aumento de la temperatura a una determinada potencia y tiempo de exposición, de tal

manera que exposiciones cortas a gran potencia producen la vaporización del tejido y por lo tanto el corte o la destrucción; exposiciones más largas y a menos potencia, provocan un calentamiento adecuado para la coagulación.

Después de algunos años de experiencia, el uso del láser YAG-Nd en patología traqueobronquial se va extendiendo y asentando progresivamente, a medida que se van conociendo los beneficiosos resultados de su aplicación. Los trabajos preliminares de Dumon<sup>4</sup> y Toty<sup>5</sup> dieron pie a que poco a poco fueran proliferando las publicaciones en la literatura mundial y conociéndose así, cada vez mejor, las indicaciones en la patología subsidiaria de este tratamiento. Estas, se refieren a los tumores malignos traqueobronquiales inoperables, a los tumores benignos, a las estenosis traqueales, a la resección de granulomas a cuerpo extraño, a hilos de sutura, a recidivas locales y a las hemoptisis con punto de sangrado visible.

El tratamiento con láser supone, por otra parte, una gran ayuda para aquellos enfermos subsidiarios asimismo de tratamiento radioquimioterápico.

Su fácil adaptabilidad, debida a su transmisión por fibra óptica, al broncoscopio rígido y al fibroscopio, unido a su alta potencia, hacen que las resecciones se efectúen con rapidez e inocuidad aunque no exentas de riesgo. Algunas complicaciones, incluso fatales<sup>6,7</sup>, han sido publicadas. Estas complicaciones (hemorragias masivas, perforaciones a órganos vecinos, anoxia, ignición...) se pueden evitar con una buena técnica y una correcta valoración de los enfermos a tratar. Un reciente trabajo de Dumon así lo demuestra en una serie de 1.503 casos<sup>8</sup>, con una mortalidad de sólo un 0,4 % y todos en el período postoperatorio. Dumon preconiza el uso del broncoscopio rígido en la mayoría de los tratamientos, la anestesia general para las grandes resecciones y estenosis traqueales, aporte de oxígeno no superior a 50 % durante el tratamiento, preferencia a las necesidades ventilatorias,



buena aspiración y la utilización de una potencia no más allá de 50 watos, como recomendaciones más importantes.

Actualmente se inician los trabajos de detección y tratamiento precoz de los procesos malignos pulmonares basándose en la utilización de las porfirinas en el fotodiagnóstico y en la fototerapia de los tumores sólidos. Esta utilización de las porfirinas se basa, por una parte, en la lenta eliminación preferencial de estas moléculas por las células tumorales y por otra parte en sus propiedades fotofísicas y fotosensibilizadoras.

De estas sustancias, la hematoporfirina (HpD) ha demostrado tener afinidad preferente por el tejido neoplásico pulmonar y una gran capacidad de fluorescencia cuando se le estimula con una apropiada excitación de luz.

La HpD puede ejercer asimismo una acción citotóxica sobre las células donde se ha fijado, cuando se le expone a la luz de una determinada longitud de onda<sup>9</sup>. Esta longitud de onda apropiada, la ha demostrado poseer el Argón Rhodamine B dye láser y el YAG-Nd. Hayata et al publican ya los primeros resultados en humanos<sup>10</sup>.

De todas formas, y a pesar de los resultados esperanzadores de estos trabajos, existen todavía muchas dificultades de tipo técnico para su utilización a gran escala. La compleja composición de la HpD hace que se tengan que usar métodos muy sofisticados para su determinación, como la cromatografía líquida a alta presión (HPLC). Esta complejidad constituye un freno considerable a la mejor comprensión de los mecanismos de actuación en los tejidos por parte de la hematoporfirina. Asimismo existen problemas de fotosensibilidad en los enfermos tratados que todavía no están del todo resueltos.

Los esfuerzos por resolver estos problemas son extraordinarios y la colaboración de los físicos, ingenieros, biólogos y médicos es indispensable.

El láser en el tratamiento de la patología traqueobronquial ya ha sentado sus bases. El futuro no ha hecho más que comenzar.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Kramer R, Som ML. Further study of adenoma of the bronchus. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1935; 44:861-878.
2. Price JC, Percapio B, Murphy PW, Henderson RL. Recurrent adenoid cystic carcinoma of the trachea. Intraluminal radiotherapy. *Otolaryn Head and Neck Surg* 1979; 87:614-625.
3. Carpenter RJ, Noel BH, Sanderson DR. Comparison of endoscopic cryosurgery and electrocoagulation of bronchi. *TR AM Acad Ophthalm Otol* 1977; 84:313-323.
4. Dumon JF, Reboud E, Meric B, Fuentes P, Auconte F. Bronchofibroscopie et laser YAG-Neodyme. *Rev Fr Malad Resp* 1981; 9:76.
5. Toty L, Personne CL, Hertzog P, Colchen A et al. Utilisation d'un faisceau laser (YAG) a conducteur souple, pour le traitement endoscopique de certaines lésions tracheobronchiques. *Rev Fr Mal Resp* 1979; 7:475-482.
6. Casey KR, Fairfax WR, Smith SJ, Dixon JA. Intraluminal fire ignited by the Nd-Yag laser during treatment of tracheal stenosis. *Chest* 1983; 84:295-296.
7. McDougall JC, Cortese DA. Neodymium-Yag laser therapy of malignant airway obstruction: a preliminary report. *Mayo Clin Proc* 1983; 58:35-39.
8. Dumon JF, Shapshay S, Bourcereau J, Cavalieri S, Meric B, Garbi N, Beamis J. Principe for safety in application of neodymium-YAG laser in bronchology. *Chest* 1984; 86:163-168.
9. Hayakawa K, Oho K, Amemiya R, Ohtani T, Ogawa J, Taira O, Hayata Y. Photodynamics effects of lasers surgery on the trachea and bronchi mongres dogs. *Bronchology researches diagnostic and therapeutic aspect*. The Hague, Boston, London. Martinus Nijhoff Publisher 1981; 14:543-545.
10. Hayata Y, Kato H, Konaka CH, Ono JR, Takizawa N. Hematoporphyrin derivative and laser photoradiation in the treatment of lung cancer. *Chest* 1982; 81:269-277.