

## Neumología y Cirugía de Tórax

Volumen  
Volume **61**

Número  
Number **2**




Abril-Junio  
April-June **2002**

*Artículo:*




Tratamiento endoscópico de la estenosis subglótica subaguda mediante el uso de la férula endotraqueal tipo Freitag (stent dinámico)

Derechos reservados, Copyright © 2002:  
Sociedad Mexicana de Neumología y Cirugía de Tórax, AC

Otras secciones de  
este sitio:

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

*Others sections in  
this web site:*

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



Medigraphic.com



# Tratamiento endoscópico de la estenosis subglótica subaguda mediante el uso de la férula endotraqueal tipo Freitag (stent dinámico)

José Ayala-Rodríguez,<sup>1</sup> Pascual Estrada-Estrada,<sup>2</sup> Carlos Núñez-Pérez-Redondo<sup>3</sup>

**RESUMEN.** Se presenta el caso de una paciente de 42 años de edad, portadora de estenosis subglótica benigna secundaria a intubación prolongada y traqueotomía cruenta, que ameritó cierre quirúrgico del estoma traqueal, desarrollando un área estenótica del tercero al quinto anillos traqueales. La evaluación funcional inicial mediante curva flujo-volumen completa mostró la presencia de obstrucción fija de vías aéreas extratorácicas. La estenosis fue reseada endoscópicamente con electrocauterio, colocando de inmediato tubo en T de Montgomery durante 6 meses, mismo que se reemplazó por una férula endotraqueal tipo Freitag durante 3 meses más para permitir cerrar al traqueostoma. Al retirar esta férula se observó una reepitelización normal y una luz traqueal del 80%, sin malacia. La curva flujo-volumen final mostró obstrucción variable de vías aéreas extratorácicas y mejoría de la capacidad vital forzada y de los flujos espiratorios.

**Palabras clave:** Estenosis subglótica, férula endotraqueal tipo Freitag, tratamiento endoscópico.

**ABSTRACT.** The case of a 42 years old female patient is presented. She had had a benign subglottic stenosis due to prolonged tracheal intubation and large tracheotomy that required surgical closure of the tracheostoma, with the subsequent development of a stenotic area involving from the third to the fifth tracheal rings. The initial functional evaluation with a complete flow-volume loop showed fixed obstruction of extrathoracic airways. Stenosis was resected endoscopically with electrocautery and a Montgomery T stent was applied for 6 months, changing it for a Freitag stent for 3 more months so the tracheostoma could seal. Once this stent was retired, a normal re-epithelization and 80% airway lumen with no malacia were observed. The final flow-volume loop showed a variable obstruction of extrathoracic airways with improvement of forced vital capacity and expiratory flows.

**Key words:** Subglottic stenosis, Freitag's tube stent, endoscopic treatment.

## INTRODUCCIÓN

Aproximadamente el 30% de las estenosis traqueales son secundarias a intubaciones orotraqueales traumáticas, de urgencia, prolongadas, repetidas, por cricotirotomía de urgencia o por traqueotomías altas realizadas por personal médico sin el entrenamiento adecuado, lo que condiciona una elevada morbilidad y un aumento en los costos para la resolución de esta patología.<sup>1,2</sup>

De acuerdo con Dumon y Díaz-Jiménez, la mayor parte de las complicaciones de las intubaciones y tra-

queotomías pueden ser evitadas tomando las medidas preventivas en la realización y seguimiento. El protocolo o metodología propuesto por distintos autores para disminuir la incidencia de estenosis traqueales a consecuencia de intubación orotraqueal y traqueotomía consiste en lo siguiente: evitar intubaciones prolongadas de más de 72 h y repetidas menos de 4 intentos, evitar las intubaciones nasotraqueales a ciegas, utilizar nuevos laringoscopios (tipo Bullard y Wu), en casos difíciles realizar intubaciones asistidas con fibroscopio, utilizar tubos nuevos, evitar utilizar tubos esterilizados con óxido de etileno, evitar la hiperpresión del balón; la técnica de aspiración de secreciones a través del tubo endotraqueal también es importante, debe hacerse en condiciones estériles con sondas suaves y nuevas preferentemente multihoradas para evitar el efecto de succión; la succión se debe aplicar con potencia moderada y de adentro hacia fuera; se deben evitar los movimientos de basculación del tubo endotraqueal; lo anteriormente referido tiende a disminuir dos factores importantes en la génesis de la estenosis traqueal: a) trauma mecánico direc-

<sup>1</sup> Neumólogo y Broncoscopista, Hospital Betania, Puebla, Puebla, México, <sup>2</sup> Otorrinolaringólogo y Cirujano de Cabeza y Cuello, Hospital Betania, Puebla, Puebla, México, <sup>3</sup> Neumólogo y Broncoscopista, Clínica Londres, México D.F., México.

Correspondencia y solicitud de sobretiros: Dr. José Ayala Rodríguez. 11 Oriente 1817, consultorio 505, Col. Azcárate, CP 72000, Puebla, Puebla, México. Correo electrónico: Avicena2002@hotmail.com

to, y b) infección. El seguimiento endoscópico es muy importante; la presencia de secreciones hemáticas, tapones de moco o mala aireación de un pulmón requiere preferentemente de una exploración endoscópica, la decanulación en pacientes con factores de riesgo se debe hacer preferentemente bajo visión endoscópica.<sup>1-3</sup>

Tomando en cuenta la fisiopatología de la lesión endotraqueal, ésta es a menudo provocada por cánulas traqueales con globos de alta presión que producen inflamación de la mucosa seguida de pericondritis con la consiguiente infección del cartílago y posterior aparición de tejido de granulación, finalizando con cicatrización que produce una estenosis concéntrica.<sup>2,4</sup>

Dependiendo del tiempo transcurrido desde el inicio hasta que el paciente es evaluado por el especialista, pueden encontrarse diversos hallazgos en la exploración endoscópica de laringe y tráquea; en la fase aguda en que sólo existe edema y secreción mucopurulenta localizada, el tratamiento puede ser solamente médico con antiinflamatorios, antibióticos, mucolíticos e inhaloterapia; en casos subagudos donde existe una disminución de la luz traqueal hasta un calibre de 6 mm o menos, se torna entonces en un problema serio de manejo, ya que aquí se han preconizado muchas alternativas terapéuticas que no siempre funcionan adecuadamente, como lo son: esteroides sistémicos o locales, dilataciones con bujías de diferentes calibres, nueva intubación, realizar una traqueotomía más baja, etc. Por último, tenemos al paciente con el cuadro crónico, que no ha sido posible decanular debido a que al intentarlo presenta signos de obstrucción de vías aéreas centrales que condiciona insuficiencia respiratoria aguda, que luego de haber realizado estudio funcional, endoscópico y de imagen, se establece el diagnóstico de una estenosis completa que abarca dos o más anillos traqueales, constituida por tejido fibroso firme, la cual sólo puede ser resuelta resecaando el área estenótica y realizando anastomosis término-terminal de la tráquea.<sup>5</sup> Es precisamente en el segundo caso donde existe cierto grado de controversia respecto al mejor manejo que se puede dar al paciente con una estenosis subtotal en fase subaguda, donde tienen su mejor indicación la resección endoscópica y el uso de férulas endotraqueales.<sup>6,7</sup>

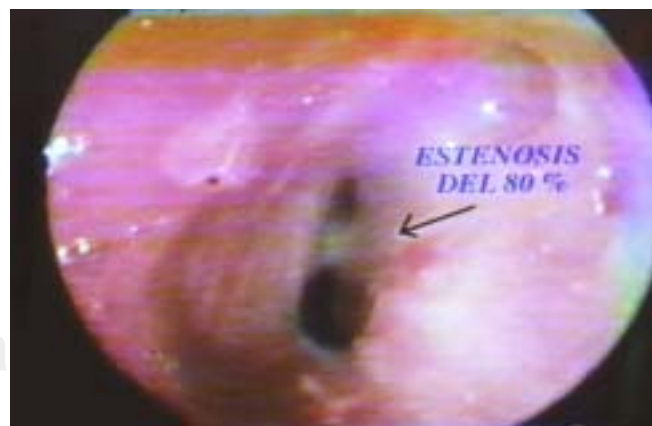
## CASO CLÍNICO

Se trató de una paciente de sexo femenino de 42 años de edad quien posterior a una histerectomía abdominal realizada bajo anestesia general con intubación orotraqueal, presentó insuficiencia respiratoria aguda en el postoperatorio inmediato secundaria a estenosis mitral y edema pulmonar cardiogénico, lo que obligó a una nueva intubación orotraqueal y manejo en sala de terapia intensiva

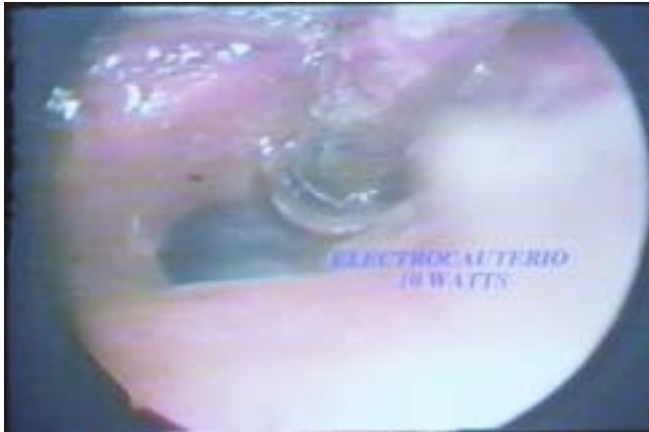
con ventilación asistida durante 21 días, momento en que se decidió indicar una traqueotomía que desafortunadamente fue muy amplia y cruenta, misma que no pudo sellar por sí misma, requiriendo de un cierre quirúrgico sobre la tráquea; 20 días después, la paciente presentó datos de dificultad respiratoria causada por obstrucción de vías aéreas centrales y manifestada por disnea inspiratoria y estridor, realizando entonces un estudio videoendoscópico de la vía aérea encontrando un área de estenosis traqueal a nivel del 2o, 3o y 4o anillos traqueales que reducía su luz en un 80% (Figura 1).

Tomando en cuenta que por la evolución de este cuadro se trataba de un problema subagudo, con tejido inflamatorio un poco firme, extenso, que concéntricamente disminuía la luz traqueal y considerando que la paciente no deseaba una nueva cirugía abierta o una nueva intubación orotraqueal, decidimos resecaar el tejido del área estenótica por vía endoscópica mediante su vaporización con electrocauterio (Figura 2) a intensidad de 10 watts hasta restablecer una luz traqueal normal colocando entonces a través de una nueva traqueotomía más baja, un tubo de silastic tipo T de Montgomery, manteniendo su rama en T ocluida, para permitir que la paciente pudiera hablar y respirar normalmente a través de la nariz y así evitar la formación de tapones mucosos o de costras; la rama externa se revisó periódicamente en el consultorio utilizando el fibrobroncoscopio. Esta férula fue mantenida en su sitio durante 6 meses, con revisiones endoscópicas a través de la férula mensualmente y manejo con antiinflamatorios no esteroideos, mucolíticos y sesiones de inhaloterapia domiciliaria diariamente.

Un problema latente que se tenía era el cierre del nuevo estoma traqueal cuando fuera retirado el tubo en T, así como evitar la producción de una traqueomalacia



**Figura 1.** Imagen videoendoscópica de la tráquea donde se observa un área estenótica del 80% a nivel del segundo, tercero y cuarto anillos traqueales.



**Figura 2.** Obsérvese la resección del tejido fibroso que provocaba la estenosis, utilizando el electrocauterio a una intensidad de 10 watts.



**Figura 3.** Telerradiografía de tórax mostrando el stent dinámico de Freitag en tráquea y bronquios principales. Observe particularmente los anillos radioopacos en tráquea.

por el uso prolongado del mismo, de tal manera que decidimos realizar el cambio de férula, colocando otra pero ahora 100% endotraqueal, aplicada por vía endoscópica y que pudiera anclarse en la carina principal para así

evitar su migración; esta nueva férula por la que optamos fue la férula o stent dinámico de Freitag calibre 9 (Figura 3), misma que mantuvimos colocada durante un lapso de 3 meses, siendo retirada porque los extremos distales de la férula estaban favoreciendo la formación de pequeños granulomas en los bronquios principales probablemente debidos a movimientos de la férula dentro del árbol traqueobronquial.

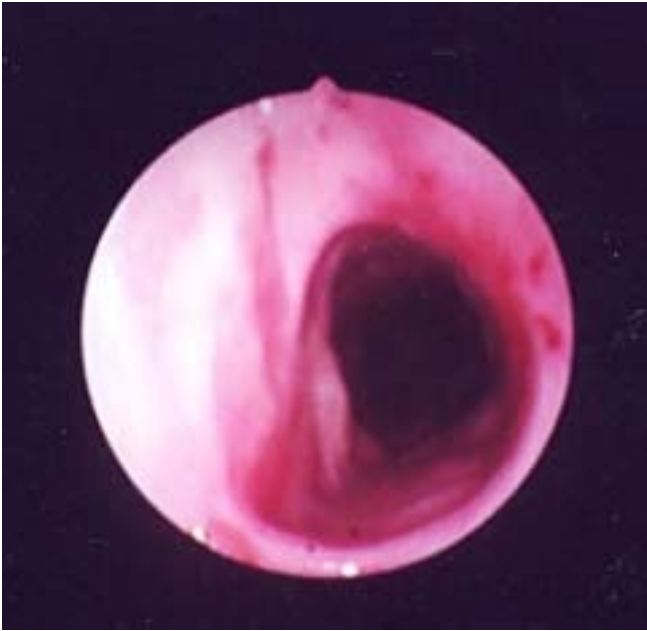
La férula fue retirada por vía endoscópica y resecados los pequeños granulomas que se habían formado. La mucosa en el área de resección del tejido fibroso estenótico se había reepitelizado con mucosa normal y la luz traqueal tenía una permeabilidad del 80% a nivel del 2° y 3° anillos traqueales, quedando una luz del 100% por arriba y por debajo de dicha área; las cuerdas vocales de aspecto y movilidad normales y los estudios de función respiratoria regresaron a la normalidad en una paciente ahora totalmente asintomática, sin traqueomalacia ni disfonía ni tos o insuficiencia respiratoria, encontrando en sus endoscopias de control a 9 meses del retiro de la férula, que la luz traqueal se mantenía permeable. Actualmente, a 4 años de evolución la paciente se mantiene asintomática del aparato respiratorio y totalmente reintegrada a su vida normal (Figura 4).

## DISCUSIÓN

Los reportes médicos mundiales acerca de la etiología de las estenosis traqueales, varían de acuerdo al tipo de hospital donde se atienden estos pacientes; las causas son múltiples y pueden agruparse en estenosis por compresión extrínseca (secundaria a tumores que además de la compresión pueden invadir la luz traqueobronquial) o estenosis intrínsecas, que tienen su origen habitualmente en procedimientos de intubación nasotraqueal u orotraqueal prolongados, repetidos, traumáticos, iatrogénicos o por traqueotomías cruentas, amplias, altas, bajas o mal cuidadas; finalmente las causas raras de estenosis como los tumores primarios de tráquea, la granulomatosis de Wegener o el sarcoma de Kaposi.<sup>8,9</sup>

En nuestro medio, la causa más común de estenosis subglótica o traqueal es la secundaria a intubación prolongada originada por el uso de cánulas con globos de alta presión por tiempo prolongado o los casos secundarios a traqueotomías muy agresivas.<sup>10</sup>

Todo paciente que tenga estos antecedentes, debería ser evaluado endoscópicamente al retirar el tubo endotraqueal o al retirar la cánula de traqueotomía (sobre todo si se tienen dudas del protocolo de cuidados del paciente intubado) buscando detectar áreas de estenosis o presencia de granulomas y aplicar el tratamiento adecuado a cada caso en dicho momento; como esta medida no es rutinaria, tendremos entonces pacientes



**Figura 4.** Endoscopia flexible de tráquea a los 9 meses de extraído el stent dinámico, mostrando una luz del 80% a nivel del segundo y tercer anillos traqueales.

con síntomas de insuficiencia respiratoria dos o tres semanas posteriores a su extubación o pacientes que simplemente no pueden ser decanulados.<sup>11</sup>

Parte importante en la metodología de diagnóstico de estos pacientes lo constituyen además de los estudios de imagen: a) el estudio funcional respiratorio; específicamente la realización de una curva flujo-volumen completa y b) la fibrobroncoscopia.<sup>12-14</sup>

La curva flujo-volumen constituye un método de diagnóstico simple, no invasivo y de bajo costo, reproducible, con alteraciones bien descritas en pacientes con patología de vía aérea superior y de vías aéreas extratorácicas. La forma característica con un asa inspiratoria del mismo tamaño que el asa espiratoria y en forma de U presenta alteraciones muy específicas. En los pacientes con obstrucción variable de vías aéreas extratorácicas observamos un asa inspiratoria acortada con un asa espiratoria normal. En los pacientes con obstrucción fija de vías aéreas extratorácicas observamos acortamiento de las dos asas como en el presente caso. El paciente con obstrucción de vías aéreas intratorácicas pero extrapulmonares como sería en los casos con lesiones del tercio inferior de la tráquea o de los bronquios principales observamos un asa espiratoria corta con un asa inspiratoria de morfología normal pero pequeña. Finalmente los pacientes con obstrucción de vías aéreas inferiores (bronquios y bronquiolos) tienen característicamente un asa espiratoria corta con un asa inspiratoria nor-

mal. Lo más interesante de esto además de lo ya mencionado es que los pacientes con obstrucción en vías aéreas extrapulmonares tienen manifestaciones clínicas similares consistentes en la tríada clínica de disnea inspiratoria + estridor + tiraje supraesternal y supraclavicular y puede corresponder a múltiples causas, de tal manera que la curva flujo-volumen orienta al sitio exacto de localización de la lesión, y por supuesto es importante en el seguimiento de estos pacientes posterior al tratamiento.<sup>12</sup>

En el presente caso observamos algo similar a lo reportado recientemente por Vander en un estudio realizado en pacientes con enfermedad de Hodgkin intratorácica estudiados inicialmente con curva flujo-volumen y posterior al tratamiento oncológico, los autores específicamente observaron una normalización de las curvas flujo-volumen (44% vs 76%), cambio en la alteración de obstrucción fija extratorácica con el peor pronóstico funcional a obstrucción variable extratorácica con una mejor función.<sup>12</sup>

La broncoscopia flexible y rígida constituye un método de diagnóstico que no puede ser remplazado, permite la visualización directa de la lesión, del estado de la mucosa, la extensión en longitud de la misma, la distancia de las cuerdas al extremo superior de la lesión y la distancia del extremo inferior de la lesión a la carina principal, se pueden hacer consideraciones similares a las realizadas para la curva flujo-volumen, las características clínicas son similares en patologías tan diversas como tuberculosis laríngea,<sup>13</sup> tumores laríngeos,<sup>14</sup> cuerpos extraños, tumores traqueales,<sup>1,6</sup> etc. El temor a complicar al paciente es infundado, siendo necesario para esto contar con un equipo flexible delgado y un buen manejo anestésico que permita la ventilación espontánea del paciente con el monitoreo hemodinámico y oximétrico continuo.<sup>15,16</sup>

Al momento de realizar el estudio endoscópico o al valorar los estudios de imagen como la tomografía lineal laringo-traqueal, la tomografía computada simple con cortes axiales cada 0.5 cm, la tomografía helicoidal con reconstrucciones tridimensionales conocida como broncoscopia virtual,<sup>17</sup> nos mostrarán un área estenótica que disminuye en forma importante la luz traqueal, pero donde aún no se ha formado un tejido fibroso compacto que ocluya totalmente la tráquea, situación que de presentarse, debe ser corregida resecaando quirúrgicamente el área estenótica seguida de una anastomosis término-terminal. (La broncoscopia virtual no muestra características reales de la mucosa como son: color, textura, grosor, etc).<sup>1,6</sup>

Es, por lo tanto, la situación subaguda de tipo estenótico de la tráquea, que habitualmente involucra a dos, tres o más anillos traqueales, la que nos interesa resolver en forma definitiva. Los tratamientos hasta ahora utili-

zados son esteroides locales y sistémicos, dilataciones, resecciones cruentas de granulomas o sinequias y la resección, incluso con láser, pero que deja un área cruenta e irregular sobre un tejido edematoso e hiperémico con áreas incipientes de fibrosis y que terminan habitualmente en la formación de una estenosis total con la formación de una gran fibrosis que abarca ahora más anillos traqueales, obligando al cirujano a realizar una nueva traqueotomía, ahora más baja, lesionando cada vez más a la tráquea.<sup>18</sup>

Son estos casos en los que, al revisar la literatura médica, hemos encontrado que pueden beneficiarse del manejo utilizado en otras patologías que igualmente producen estenosis traqueobronquial, ya sea por compresión tumoral extrínseca (carcinoma epidermoide, de células escamosas, adenoideoquístico, cáncer de esófago, tumor mediastinal metastático) o en casos de estenosis bronquial secundaria a trasplante de pulmón, donde la estenosis se localiza en el sitio de la anastomosis bronquial. Estas patologías en la literatura europea han sido resueltas desde 1990 mediante la colocación por vía endoscópica de férulas o stents endotraqueales o endobronquiales, cuyo principio básico es, por un lado, mantener una vía aérea permeable y, por el otro, permitir una reepitelización normal de la mucosa traqueobronquial.<sup>19, 20</sup>

La palabra stent proviene del apellido de un dentista inglés del siglo XIX llamado Charles R. Stent, quien desarrolló un material para impresiones dentales que fue utilizado posteriormente como plantilla para sostener los injertos de piel. Actualmente esta palabra se usa para referirse a un apoyo artificial que mantiene la luz de una estructura tubular hueca;<sup>11</sup> de tal manera que hasta la fecha se han diseñado diferentes tipos de férulas, habiendo tornado como base el tubo en T de Montgomery,<sup>21</sup> siendo actualmente las más utilizadas la de Dumon,<sup>22,23</sup> la cual está hecha de silicón moldeado con bordes redondeados y con unas excrescencias en la cara externa para evitar su desplazamiento, y la de Freitag,<sup>8,23</sup> llamada "stent dinámico", la cual es una férula que semeja a la tráquea, posee unos anillos en forma de herradura de acero inoxidable y está cerrada en su parte posterior por una membrana flexible de silicón que recubre toda la férula, con sus extremos redondeados y que se bifurca en la parte inferior dirigiéndose hacia ambos bronquios principales, anclándose en la carina. Esta férula soporta la compresión extrínseca que produce un tumor, gracias a su almacén de acero y su recubrimiento de silicón, impidiendo la invasión intraluminal tumoral en casos de cáncer, como sucede con los stents metálicos tipo Gianturco<sup>18</sup> o Wallstent,<sup>24</sup> en los que se ha observado una neopitelización a las 3-6 semanas de su inserción, lo que hace que la férula quede incorporada a la pared traqueal,

siendo imposible su extracción y quedando el riesgo de una perforación provocada por la misma férula.<sup>18,24</sup>

La membrana flexible de la pared posterior de la férula permite la movilización del moco y su expulsión durante la tos, de allí su nombre de "stent dinámico". Asimismo, el recubrimiento de silicón, sus bordes redondeados y la distribución más suave de la presión de la férula sobre la mucosa disminuyen la formación de granulomas. Esta férula ha sido utilizada desde hace 5 años, básicamente en Europa, en estenosis traqueales por compresión extrínseca, cierre de fístula traqueoesofágica y estenosis traqueal postintubación, estableciéndose que, en casos de estenosis benigna, la férula debe permanecer en su sitio de 6 a 18 meses. Para su colocación se ha diseñado una pinza especial que se introduce por la luz de la férula, tomando las dos ramas bronquiales y a través de laringoscopia directa se introduce entre las cuerdas vocales. Al llegar a la carina, se abre ligeramente la pinza, depositando la férula sobre la carina principal. Obviamente, hay que hacer una medición previa de la distancia subglotiscarina, así como del diámetro traqueal para adecuar la férula a estas dimensiones y seleccionar así el modelo específico de stent a utilizar. No hay reportes en la literatura mexicana de colocación del stent de Freitag, aunque los autores lo han manejado con buenos resultados, como el que motivó esta publicación.<sup>8,18-20,23</sup>

La resección del tejido fibroso en casos de estenosis traqueal benigna puede realizarse con electrocauterio, lo que constituye un método efectivo para lesiones localizadas de tráquea y bronquios. El electrocauterio consiste en la aplicación de corriente eléctrica de alta frecuencia para coagular y vaporizar tejidos, se ha utilizado en la medicina desde hace muchos decenios. El calor se genera por el paso de electrones a través de un tejido de alta resistencia, el grado de destrucción tisular depende de la potencia utilizada, la duración de la aplicación, la superficie de contacto y la densidad y la humedad del tejido. Es una herramienta más económica que el láser, con significativas diferencias en su mecanismo de acción, costo y riesgo, pero similar en cuanto a que ambos son útiles para reseca una lesión en forma rápida. Existe además suficiente soporte bibliográfico, incluyendo una excelente revisión actualizada de Van Boxem y una presentación de los autores en dos reuniones nacionales.<sup>25-28</sup>

Como médicos clínicos y/o quirúrgicos que somos, a cargo de la salud de los pacientes que atendemos, debemos, desde el punto de vista ético y profesional, conocer y ofrecer todas las alternativas posibles para la resolución de un problema, explicando al paciente los pros y contras de todas ellas, sabiendo que en el caso de los stents traqueales, su uso puede ser como una medida de tipo paliativo en caso de compresiones traqueobronquiales malignas o una real indicación terapéu-

tica en casos bien seleccionados de estenosis traqueal benigna.<sup>1,4,11,19,20,23-25</sup>

En conclusión, el resultado satisfactorio obtenido en esta paciente sugiere que el stent dinámico de Freitag pueda utilizarse como una alternativa en el tratamiento de la estenosis subglótica subaguda.

## REFERENCIAS

1. Dumon JF, Diaz-Jimenez P. Estenosis traqueales cicatriciales. En: Dumond JF, Diaz-Jimenez JP (editores). Endoscopia respiratoria y láser. España: Tecnografit. 1991: 95-116.
2. Kastanos N, Miro RE, Perez AM, et al. Laryngotracheal injuries due to endotracheal intubation: incidence, evolution, and predisposing factors. A prospective long-term study. *Crit Care Med* 1983; 11: 362-367.
3. Stauffer JL, Olson DE, Petti TE. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheostomy. A prospective study of 150 critically ill adult patients. *Am J Med* 1981; 70:65-76.
4. Borgstein J, Soda A, Fernandez J. Costo de la estenosis post-intubación traqueal. *An Soc Mex ORL* 1989; 34: 35-37.
5. Alonso W. Management of acquired laryngeal stenosis. En: Bailey B, Biller H (editores). *Surgery of the larynx*. Philadelphia: Saunders. 1985: 155-173.
6. Mehta AC, Harris RJ, De Boer GE. Endoscopic management of benign airway stenosis. *Clin Chest Med* 1995; 16: 401-413.
7. Petrou M, Kaplan D. Bronchoscopic diathermy resection and stent insertion: a cost effective treatment for tracheobronchial obstruction. *Thorax* 1993; 48: 1156-1159.
8. Freitag L, Tekolf E, Steveling H, Donovan TJ, Stamatis G. Management of malignant esophagotracheal fistulas with airway stenting and double stenting. *Chest* 1996; 110: 1155-1160.
9. Rumbak MJ, Walsh FW. Significant tracheal obstruction causing failure to wean in patients requiring prolonged mechanical ventilation. *Chest* 1999; 115: 1092-1095.
10. Schusterman M, Faires RA, et al. Local complications and mortality of adult tracheostomy. *J Ky Med Assoc* 1983; 81: 885-888.
11. Mehta AC, Dasgupta A. Airway stents. *Clin Chest Med* 1999; 20: 139-151.
12. Vander NJ, Sorhage F et al. Abnormal flow volume loops in patients with intrathoracic Hodgkin's disease. *Chest* 2000; 117: 1256-1261.
13. Nuñez C, Ayala J, Ramírez A, Cicero R. Endoscopic findings in laryngeal tuberculosis. *J Bronchol* 1996; 3: 188-191.
14. Estrada P, Ayala J, García J. Carcinoma verrucoso de laringe. Tumor de Ackerman. *An Soc ORL Mex* 1998; 43: 84-87.
15. Vasic N. The role of ECG monitoring during bronchoscopy in lung cancer patients. *Supp Care Cancer* 1995; 3: 955-956.
16. Lundgren R, Haggmark S. Hemodynamic effects of flexible fiberoptic bronchoscopy performed under topical anesthesia. *Chest* 1982; 82: 295-299.
17. Haponik EF, Aquino S, Vining OJ. Virtual bronchoscopy. *Clin Chest Med* 1999; 20: 201-217.
18. Becker H. Stenting of the central airway. *J Bronchol* 1995; 2: 98-106.
19. Bolliger R, Probst P, Tschopp N. Silicon stents in the management of non surgical tracheobronchial stenosis. *Chest* 1993; 104: 1653-1659.
20. Freitag L, Bioker R, Linz B. Theoretical and experimental basis for the development of a dynamic airway stent. *Eur Respir J* 1994; 7: 2038-2045.
21. Montgomery W. The surgical management of supraglottic and subglottic stenosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1968; 77: 534-546.
22. Dumon JF. A dedicated tracheobronchial stent. *Chest* 1990; 97: 328-332.
23. Freitag L, Tekolf E, Stamatis G. Clinical evaluation of a new bifurcated dynamic airway stent: A 5 year experience with 135 patients. *Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 45: 6-12.
24. Nomori H, Kobayashi RK, Kadera K. Indications for an expandable metallic stent for tracheobronchial stenosis. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 1324-1328.
25. Boxem TJ, Venmans BJ, Postmus PE, Sutedja TG. Endobronchial electrocautery: A Review. *J Bronchol* 2000; 7: 166-170.
26. Hooper RG, Jackson FN. Endobronchial electrocautery. *Chest* 1988; 94: 595-598.
27. Gerasin VA, Shafirobsky BB. Endobronchial electrosurgery. *Chest* 1988; 93: 270-274.
28. Sutedja G, Van Kralingen K, Schramel F, et al. Fiberoptic bronchoscopy electrosurgery under local anaesthesia for rapid palliation in patients with central airway malignancies. A preliminary report. *Thorax* 1994; 49: 1243-1246.

