

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

Manejo de la estenosis traqueal* Management of tracheal stenosis

Drs. JOSÉ LUIS ROCABADO B.¹, ROSA ROLDAN T.², Int. CARLOS DEROSAS A.³,
Drs. RICARDO ZULETA S.¹, GUALBERTO HURTADO S.¹

¹Servicio de Cirugía Hospital San José, Universidad de Santiago. ²Unidad de Broncopulmonar Hospital San José, Universidad de Santiago. ³Interno Facultad de Medicina, Universidad de Santiago. Santiago, Chile

RESUMEN

Objetivo del estudio: Proponer una nueva clasificación para la estenosis traqueal para estandarizar el manejo. **Diseño:** Estudio prospectivo realizado entre Octubre del 2002 y septiembre del 2005 en el Hospital San José. **Pacientes:** Se incluyeron 32 pacientes, 9 mujeres y 23 varones, con estenosis traqueal de etiología benigna (20 casos) y maligna (12 casos), de los cuales 4 tenían fístula traqueoesofágica. **Método:** Los pacientes fueron divididos en tres grupos de acuerdo a la morfología, longitud, número y localización de la o las lesiones que causaban estenosis. Según lo anterior Tipo I (7 casos; 22%), Tipo II (5 casos; 16%). Tipo III (20 casos; 62%). **Intervenciones:** Las estenosis Tipo I fueron tratadas mediante electrocoagulación. Las Tipo II con cirugía (resección y anastomosis traqueal termino-terminal primaria). Las Tipo III utilizando un stent dinámico. **Resultados:** La evolución posterior a la realización del procedimiento correspondiente a cada grupo, fue favorable, mejorando la capacidad funcional, demostrado por la realización de curva flujo-volumen y la desaparición de manifestaciones clínicas (según escala de Borg modificada) en el 69% de los pacientes, con una calidad de vida que mejora en el 100% de los casos, objetivado mediante el cuestionario de Saint-George. La mortalidad global es de 25% (8/32), no atribuible al tratamiento otorgado. **Conclusiones:** Consideramos que la clasificación propuesta es un método operacional, de fácil utilización, que permite planificar un tratamiento independientemente de la etiología de la estenosis traqueal, permitiendo asignar un pronóstico y mejorar calidad de vida.

PALABRAS CLAVE: *Estenosis traqueal, cirugía traqueal, stent dinámico.*

SUMMARY

Background: Tracheal stenosis is a common complication of intubation or tracheostomy. **Aim:** To report the experience with tracheal stenosis and propose a new classification to standardize its management. **Material and Methods:** Prospective study of 32 patients aged 17 to 79 years, 23 males. Twenty had a benign and 12 a malignant stenosis, four of which had tracheoesophageal fistula. Seven patients had a Type I stenosis, defined as a lesion of less than 1 cm in length, five had a type II lesion, defined as a diffuse

*Recibido el 20 de Abril 2007 y aceptado para publicación el 3 de Julio de 2007.

Correspondencia: Dr. José Luis Rocabado B.
San José 1196, Santiago, Chile
Fax: 02-3832841
e-mail: joseluisrocbado@gmail.com

lesion of less than 3 cm in length and 20 cases had a type III lesion defined as a stenosis of more than 3 cm, in length or multiple lesions or tracheomalacia. Patients with type I stenosis were treated with electrocoagulation, those with type II lesions were subjected to a primary resection and tracheal end-to-end anastomosis and type III patients were treated using a dynamic stent. *Results:* Evolution after treatment was favorable with disappearance of clinical manifestations, improvement in functional capacity and modified Borg Scale score in 69% of the patients. Life quality and flow-volume curves improved in 100% of patients. Seven patients died due to progression of cancer and one committed suicide. *Conclusions:* The classification of tracheal stenosis in three types, depending on the morphology and extent of the lesion allows a better planning of treatment.

KEY WORDS: *Tracheal Stenosis, tracheal surgery, dynamic stent.*

INTRODUCCIÓN

La cirugía traqueal representa sólo una parte muy pequeña de la cirugía torácica. Dentro de sí engloba algunas patologías que tienen cierta prevalencia. Ejemplo de ello es la estenosis traqueal, definida como la disminución anormal del calibre de la tráquea por retracción cicatricial o aposición de tejido patológico. Corresponde a una complicación común, secundaria a la intubación o a la traqueostomía^{1,2}, aunque su presencia haya sido reducida radicalmente por el empleo de tubos endotraqueales de baja presión³⁻⁵, que evitan que la presión ejercida sobre la pared traqueal sea suficiente para causar isquemia, ulceración y posterior estenosis⁶⁻⁹.

La estenosis traqueal estuvo presente entre el 10 al 19% de pacientes después de la intubación en estudios prospectivos^{10,11}, pero sólo era sintomática en el 1% de los pacientes¹¹. Hasta ahora dos tipos de estenosis pueden ser observados. El primero, llamada estenosis membranosa, es corta (<1 cm), sin daño de los cartílagos (dentro de ésta categoría también pueden ser consideradas algunas lesiones de tipo granulomatoso). Incisiones de láser seguidas por ligera dilatación son el tratamiento curativo, con una tasa de éxito del 60%^{12,13}. El segundo es una estenosis traqueal compleja, más larga con una contracción circunferencial parecida a un reloj de arena, colapso traqueal esclero-cicatricial, o malacia. La sección quirúrgica es considerada el tratamiento curativo estándar para este tipo de lesiones¹³. Sin embargo, el fracaso de este tratamiento ha sido reportado en el 5 a 15% de los casos, y la mortalidad es de 1,8 a 5%¹⁴⁻¹⁷. Cuando la longitud de la estenosis, las enfermedades subyacentes, o el "performance status" contraindiquen la cirugía, los stent están indicados¹³.

Este artículo muestra los resultados preliminares obtenidos en nuestro centro en el manejo de la estenosis traqueal enfocada desde un punto de vista innovador.

MATERIAL Y MÉTODO

Entre octubre del 2002 y septiembre del 2005 se llevó a cabo un estudio prospectivo en el centro de responsabilidad de cirugía del Hospital San José, en relación al manejo de pacientes con estenosis traqueal. El consentimiento informado fue obtenido de los pacientes y sus familiares.

En él se incluyeron 32 pacientes consecutivos, portadores de estenosis traqueal de diversa etiología, las cuales corresponden en un 62% (20 casos) a patología benigna y el 38% restante (12 casos) a patología maligna, 4 de los cuales presentan como complicación, una fístula traqueoesofágica.

Concurrieron al estudio 9 mujeres y 23 varones, con una edad media de 64,6 años para ellas (rango 35-76 años) y 43,5 años para ellos (rango 17-79 años). Fueron clasificados en tres grupos, de acuerdo a la morfología, longitud, número y localización de la(s) lesión(es) causante(s) de estenosis, proponiéndose la siguiente clasificación (Tabla 1 y Figura 1)

Los datos anteriormente mencionados fueron obtenidos mediante el estudio previamente establecido de los pacientes en base a Radiografía de Tórax, Espirometría con curva Flujo-Volumen, Videofibrobroncoscopia, Tomografía axial computada y TAC helicoidal con reconstrucción 3D (Figura 2).

* Stent Dinámico: Este corresponde a una de las modificaciones más recientes a los stent de silicona, que cumple con casi todas las características enunciadas para un stent ideal¹⁸. Fue diseñada por el Dr. Lutz Freitag (Dinamyc stent, Rüsche, AG. Kerman, Germany) y es un stent en Y con paredes anterolaterales reforzadas con anillos de metal. El Stent dinámico tiene unos brazos largos para la tráquea y el bronquio principal izquierdo, mientras que el brazo para el bronquio principal derecho es corto. La pared posterior no reforzada es colapsable e imita la dinámica de la tráquea membranosa durante inspiración y expiración¹⁹.

Tabla 1
CLASIFICACIÓN PROPUESTA DE ESTENOSIS TRAQUEAL

	Tipo I	Tipo II	Tipo III
Morfología	Diafragmática Granulomatosa	Difusa	Difusa
Longitud de la lesión	Pequeña (< 1cm)	< 30 mm	> 30 mm
Número y dinámica	Aislada	Aislada	Múltiples Traqueomalacia Fístula
Localización	Variable	Cricoides variable	Variable

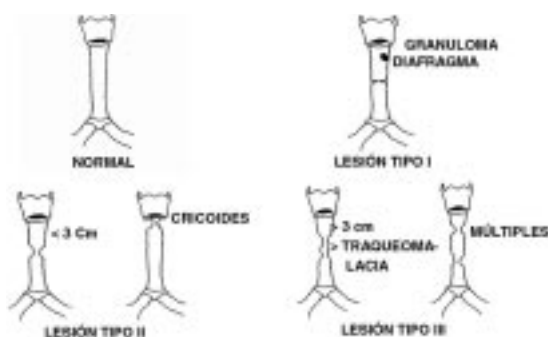


Figura 1. Clasificación de estenosis traqueal propuesta.

La frecuencia de las lesiones se aprecia en la Tabla 2

Las estenosis Tipo I, previamente definidas como aquellas de morfología granulomatosa o diafragmática, de longitud pequeña <1 cm, únicas y de localización variable fueron tratadas mediante electrocoagulación con Videofibrobroncoscopio rígido. Las tipo II definidas como aquellas de morfología difusa, longitud < 3 cm, aisladas y localizadas a nivel del cartílago cricoides o en otro lugar de la traquea, fueron tratadas con cirugía (resección y anastomosis traqueal término-terminal primaria). Mientras tanto las lesiones tipo III, que corresponden a aquellas de morfología difusa, longitud > 3 cm,

Tabla 2
DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES SEGÚN LA CLASIFICACIÓN PROPUESTA

Lesión	Casos	Porcentaje
Tipo I	7	22%
Tipo II	5	16%
Tipo III	20	62%
Total	32	100%

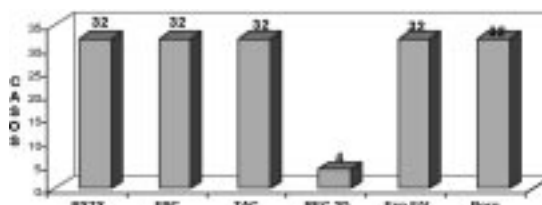


Figura 2. Exámenes realizados a la serie de pacientes. RxTx: Radiografía de Torax. FBC: video Fibrobroncoscopia, REC 3D: Reconstitución en tres dimensiones. Esp F/V: Espirometría con curva Flujo/Volumen, Borg: Escala de disnea de Borg Modificada.

múltiples, de localización variable o traqueomalacia se trataron utilizando un stent dinámico* (10 casos con patología benigna y 10 con patología maligna, incluyendo dentro de éste último grupo a los 4 pacientes con fístula traqueoesofágica). Sólo en uno de los casos citados anteriormente se utilizó un stent POLYFLEX (Figura 3).

Es así como el tratamiento a realizar en cada uno de los pacientes, quedó determinado desde el momento en que fueron incluidos en uno de los tres grupos anteriormente enunciados.

La electrocoagulación (Tipo I), fue el tratamiento de elección realizado en 7 pacientes. Esta se llevó a cabo bajo anestesia general, con Videobron-



Figura 3. Stent POLIFLEX (Abajo) y Stent Dinámico (Arriba).



Figura 4. Control radiológico, postcolocación de stent dinámico. Izquierda: visión frontal. Derecha: visión lateral.

coscopía rígida y Videobroncofibroscopía, empleando electrocoagulador Excalibur Plus PC (mod 60-6250-002), se procedió a la ablación de la lesión benigna causante de estenosis, logrando recuperación del diámetro interno de la traquea similar al de las regiones adyacentes sin lesión.

La cirugía (Tipo II), fue el tratamiento de elección para 5 pacientes. En posición decúbito dorsal, con hiperextensión cervical y con técnica de intubación guiada por broncoscopía. Se realiza cervicotomía transversa, resección de anillos traqueales comprometidos por la lesión²⁰⁻²³ y anastomosis termino terminal con 8 puntos separados de Vicryl 3/0 (4 posteriores y 4 anteriores) y, según juicio clínico y comprensión de la patología por parte del enfermo, se procede a dejar el cuello del paciente en flexión mediante fijación con punto de material irreabsorbible que va desde el mentón a la piel de la región preesternal alta.

Los stent (Tipo III), fueron colocados en todos los pacientes bajo anestesia general, con máscara laríngea y broncoscopio rígido, con pinza de Freitag para la colocación de prótesis dinámica en la vía aérea. El control se realizó intraoperatorio con Radiografía AP y Lateral (Portátiles) y posterior a ésta se realizó videofibrobroncoscopía, donde se comprueba tanto su posición como la capacidad de expandir la estenosis y/o taponar la fístula (Figuras 4 y 5).

Se realizaron controles seriados realizandose Videofibrobroncoscopía, espirometría con curva flujo-volumen, radiografía de tórax y evaluación de la disnea por medio de la Escala de Borg modificada (Figura 6) a todos los pacientes en el primer y tercer días y a los 10, 20 y 30 días posteriores al procedimiento, continuando mensualmente con sólo evaluación clínica. Se repitió este esquema para los pacientes a los que se les realizó recambio de prótesis.

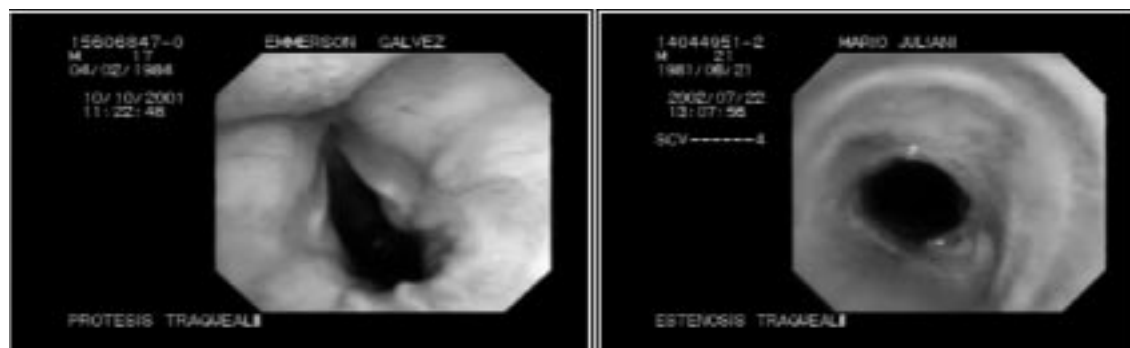


Figura 5. Imagen por fibrobroncoscopía de estenosis traqueal por intubación prolongada. Izquierda: previa colocación stent. Derecha: post colocación dynamic stent.

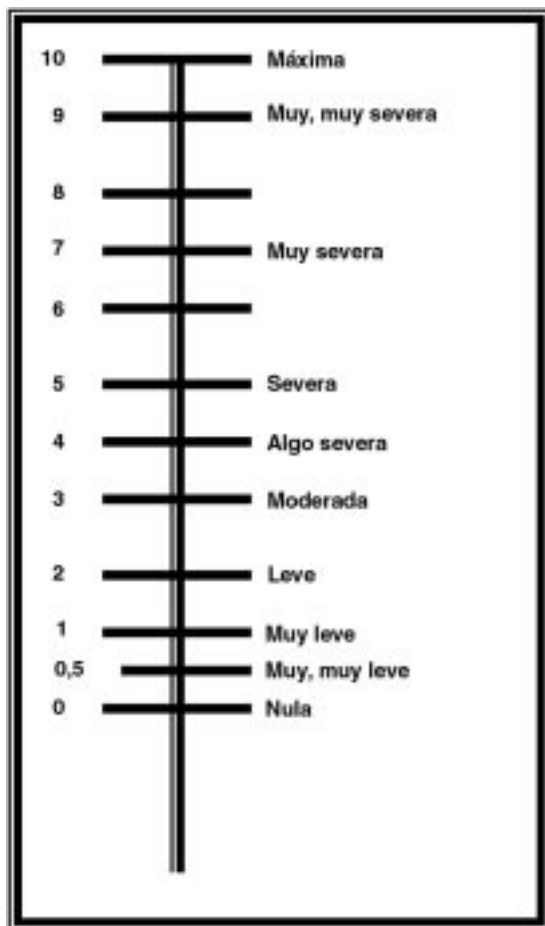


Figura 6. Escala de Borg Modificada.

RESULTADOS

Se observó éxito técnico, con adecuada ubicación del stent en el 100% de los casos. Tras el retiro del stent se efectuó control endoscópico, reflejando

apertura total de la estenosis por el stent y buena fijación de la misma.

Todos los pacientes presentaron mejoría funcional subjetiva, evaluada mediante disminución de la disnea, estridor, aumento de la capacidad funcional y escala de Borg modificada²⁴⁻²⁶ y una mejoría objetiva, evaluada mediante aumento de la gasometría, normalización de la curva flujo-volumen (Figuras 7 y 8) y disminución del número de consulta a servicios de urgencia por esta causa.

No ocurrió infección secundaria; en aquellos pacientes que presentaron aumento de la secreción de vía aérea los primeros días post procedimiento, éstos fueron manejados con kinesioterapia, mucolíticos y fluidificación de secreciones, cediendo luego de su presentación en los controles sucesivos.

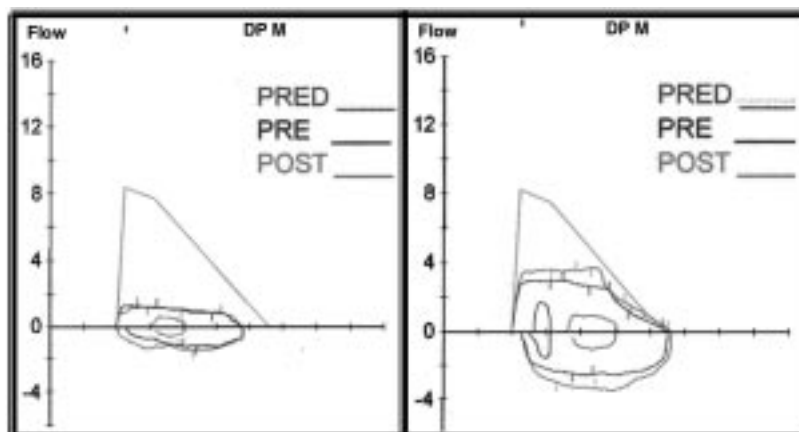
Ningún paciente presentó formación de granulomas, ni obstrucción de lumen. De todas las prótesis colocadas solo una migró (esta corresponde al único stent POLYFLEX de la serie).

Las prótesis fueron removidas sin dificultad con una pinza Grasper y traccionada hasta su liberación. Éste procedimiento fue realizado tras un lapso variable de tiempo que va desde los 60 a los 280 días desde su introducción, también bajo anestesia general, no presentando sangrado ni obliteración luminal; todo esto bajo visión de Rayos X y revisión endoscópica intraoperatoria.

En dos pacientes se reinstaló un stent, uno de los cuales aún no es retirado por "temor del paciente a su retiro", Ningún paciente presentó reestenosis posterior a electrocoagulación o cirugía, tampoco se presentó ésta complicación luego de la remoción de las prótesis en aquellos pacientes tratados por patología benigna.

En los casos en que existía fístula traqueo-esofágica, la forma de la prótesis dinámica al ser anatómica y guardar estrecha relación con el lumen

Figura 7. Curva flujo-volumen antes y después de la instalación de un stent dinámico. Izquierda: antes de la instalación del stent. Derecha: se muestra la inmediata mejoría de la limitación de flujo, después de la implantación del stent.



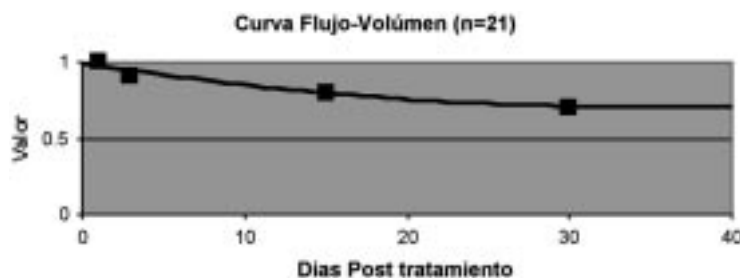


Figura 8. Disminución de la obstrucción traqueobronquial posterior a la realización del procedimiento asignado para cada grupo en los controles sucesivos. Día 1, 3, 15 y 30. Objetivado por curva Flujo/Volumen.

traqueal permite, con mayor propiedad "saltar la zona fistulosa". Además su membrana posterior flexible, se adapta muy bien a la forma convexa de la pared externa esofágica. Por otro lado, la forma de su bifurcación no le permite migrar, convirtiéndose en un verdadero sello (Figura 9). Logrando estos pacientes beneficiarse en forma inmediata y evidente, disminuyendo de manera notable las complicaciones respiratorias, que en ellos son comunes y fatales en el corto plazo²⁷, principalmente infecciosa.

En resumen la evolución posterior a la realización del procedimiento correspondiente para cada grupo, fue favorable (desaparición de manifestaciones clínicas, mejoría de la capacidad funcional y escala de Borg modificada) en el 69%²² de los pacientes, fatal en el 25% (7 evolución natural del cáncer, 1 suicidio) y desconocida en el 6% restante

(2 pérdida de control). La mortalidad global es de 25% (8/32), sin mortalidad atribuible al tratamiento otorgado (Tabla 3).

DISCUSIÓN

La estenosis traqueal benigna es una patología relativamente infrecuente²⁸, pero de presentación grave; sin embargo, en el cáncer pulmonar, la obstrucción traqueobronquial con asfixia es la causa mas frecuente de muerte cuando fallan todas las alternativas terapéuticas²⁹. Por lo tanto, la "calidad de vida" (evaluada por el cuestionario de Saint-George³⁰ de estos pacientes puede mejorarse y alargarse significativamente si se mantiene permeable la vía aérea. La neoplasia que con más frecuencia invade la vía aérea superior es el carci-



Figura 9. Reconstrucción tridimensional por TAC. Examen realizado a una paciente con estenosis traqueal (maligna) compromiso de bronquio fuente izquierdo y atelectasia masiva de pulmón ipsilateral. Arriba: previo colocación de stent. Abajo: postcolocación de stent, destaca reexpansión pulmonar.

Tabla 3
RESUMEN DE LA EVOLUCIÓN CLÍNICA DE LOS PACIENTES ESTUDIADOS

Número	Procedimiento (días)	Retiro prótesis	Cambio prótesis	Último control (días post)	Evolución	Escala de Borg modificada
1	Stent	300	A los 150	780		0
2	Stent	180		30		0
3	Cir			1009	Suicidio	
4	Cir			1300		0
5	Electro			580		0,5
6	Stent	400	A los 120	1250		0,5
7	Electro			120		1
8	Cir			750		0,5
9	Stent	120		1020		0
10	Stent	130		1100		0
11	Cir			90		0
12	Stent	150		1110		0
13	Stent	150		750		0
14	Stent	160		890		0
15	Stent	190		1200		0,5
16	Electro			650		0
17	Electro			720		0,5
18	Electro			680		0,5
19	Electro			680		0
20	Stent	120		550		2
21	Stent			90	Se desconoce	
22	Stent	120		250	Fallece	
23	Stent	150		900		2
24	Stent			300	Fallece	
25	Stent	120		200	Fallece	
26	Cir			600	Se desconoce	
27	Stent			60	Fallece	
28	Stent			280	Fallece	
29	Stent	60		460	Fallece	
30	Polyflex	2 y 120		30		2
31	Electro			90		1
32	Stent			90	Fallece	

Tipo de procedimiento realizado y último control luego de éste (tiempo 0) y la última evaluación según la escala de Borg Modificada. Cir: Cirugía, Electro: Electrocoagulación, Stent: Stent Dinámico.

noma broncogénico, siendo el 90% inoperable cuando ya se ha invadido la luz traqueobronquial³¹. En nuestra serie, el 50% de los stent se implantaron en procesos malignos que invadían o comprimían el árbol traqueobronquial. De ellos el 75% eran carcinomas pulmonares con compromiso mediastínico. En todos se constató un beneficio clínico, con disminución de la disnea hasta su fallecimiento por las causas referidas en la tabla N° 3, con una supervivencia media de 205 días (rango de 80 a 460 días, descartando el caso de suicidio).

La causa más frecuente de estenosis traqueal benigna es la iatrogénica (post intubación). El 100% de los casos de estenosis benigna fueron por intubación prolongada. Otras patologías que pueden comprometer el lumen traqueobronquial son

los tumores mediastínicos benignos o malignos. En nuestra serie solo 15,5% pacientes rotulados como de etiología maligna presentaron patología compresiva con invasión de la mucosa traqueal.

La cirugía es el tratamiento de elección tradicional en la patología traqueobronquial y actualmente se presenta como una muy buena opción curativa en el tratamiento de los tumores traqueobronquiales (según etapificación y estadio) y las lesiones estenóticas benignas^{32,33}.

Existen tratamientos complementarios, muchos paliativos, en las estenosis traqueobronquiales, como la dilatación endoscópica³⁴, especialmente en pediatría, con recurrencias frecuentes; láser endoscópico, de costo elevado y contraindicado en las compresiones extrínsecas y malacias; otros

como la criocoagulación y diatermia endoscópica, con necesidad de sesiones múltiples y resultados muy variables. Estas técnicas tienen limitaciones ya que necesitan en ocasiones la implantación de stents como tratamiento complementario, pudiendo presentarse recurrencias de las estenosis.

En la actualidad, el stent más utilizado es el de Dumond³⁵, que consiste en un molde de silicona con irregularidades externas para evitar su migración. Como ventaja fundamental se encuentra la posibilidad de ser retirado fácilmente, siendo útil como tratamiento previo o adjunto a la cirugía. Entre los inconvenientes se puede señalar: colocación bajo anestesia general y control con broncoscopio rígido, aunque en algunas publicaciones se describe la utilización de broncoscopio flexible³⁶.

De lo anteriormente expuesto, podemos colegir que la clasificación propuesta en el diseño de este estudio y utilizada a modo de evaluación tanto para pacientes con patología benigna como maligna en nuestra serie, que hasta el momento cuenta con 32 casos, corresponde a un método relativamente simple, operacional, adecuado y accesible en cuanto a los exámenes y estudios previos necesarios para su aplicación, ajustándose muy bien a los objetivos terapéuticos, que son tratar de manera efectiva la sintomatología, en ambas etiologías, y curar en el caso de la patología benigna.

AGRADECIMIENTOS: Agradezco a los pacientes, los cuales prácticamente todos me tocó atenderlos en el servicio de endoscopia sufriendo de asfíxia, la cual resulta una urgencia en la mayoría de los casos. Por lo tanto son ellos quienes se merecen un reconocimiento, pues significó acompañarles hasta su mejoría o su muerte, por lo menos con un sufrimiento menor.

Todo esto además no habría sido posible sin la ayuda del equipo técnico paramédico que colabora en la unidad.

REFERENCIAS

1. Wood DE. Trachea and bronchial stenting. In Grillo HC, editor. Surgical management of the trachea. Hamilton, Ontario, Canada; in press.
2. Kirchner JA. Problemas inherentes de la traqueotomía. Clin Quir NA 1980; 60: 1003-1015.
3. Nordin U. The trachea and cuff-induced tracheal injury. An experimental study on causative factors and prevention. Acta Otolaryngol Suppl 1977; 345: 1-71.
4. Weber AL, Grillo HC. Tracheal stenosis: an analysis of 151 cases. Radiol Clin North Am 1978; 16: 291-308.
5. Wain JC. Postintubation tracheal stenosis. Chest Surg Clin N Am 2003; 13: 231-246.
6. Selman Housein Abdo E, Paris N, Quintero J, Fonseca Cruz JL, Cuevas Cañizares, R. Estenosis traqueal post intubación. Rev Cubana Cir 1981; 20: 200-207.
7. Corona Mancebo S, Uriarte Gutiérrez M, Pereira Martorel A. Estenosis traqueal post ventilación mediante tubos con cuff. Rev Cubana Cir 1976; 15: 1-9.
8. Carrol R, Hedden M, Saffar P. Intratracheal Cuff. Performance characteristics. Anesthesiology 1969; 31: 275-280.
9. Eliachar Y. Imaging evaluation of laryngotracheal stenosis. J Otolaringol 1993; 22: 265-277.
10. Kastanos N, Estopa Miro R, Marin Perez A, Xaubert Mir A, Agusti-Vidal A. Laryngotracheal injury due to endotracheal intubation: incidence, evolution, and predisposing factors. A prospective long-term study. Crit Care Med. 1983; 11: 362-367.
11. Stauffer JL, Olson DE, Petty TL. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheotomy. A prospective study of 150 critically ill adult patients. Am J Med. 1981; 70: 65-76.
12. Mehta AC, Lee FY, Cordasco EM, Kirby T, Eliachar I, De Boer G. Concentric tracheal and subglottic stenosis. Management using the Nd-YAG laser for mucosal sparing followed by gentle dilatation. Chest. 1993; 104: 673-677.
13. Brichet A, Verkindre C, Dupont J, Carlier ML, Darras J, Wurtz A, et al. Multidisciplinary approach to management of postintubation tracheal stenoses. Eur Respir J. 1999; 13: 888-893.
14. Tarrazona V, Paris F. Cirugía de la tráquea. En: Tratado de Cirugía. Barcelona: Balibrea Cantero, 1988; 133: 1-42.
15. Bisson A, Bonnette P, el Kadi NB, Leroy M, Colchen A, Personne C, et al. Tracheal sleeve resection for iatrogenic stenoses (subglottic laryngeal and tracheal). J Thorac Cardiovasc Surg. 1992; 104: 882-887.
16. Bonnette P, Colchen A, Leroy M, Bisson A. Tracheal resection-anastomosis for iatrogenic stenosis. Experience in 340 cases. Rev Mal Respir. 1998; 15: 627-632.
17. Grillo HC, Mathisen DJ, Wain JC. Laryngotracheal resection and reconstruction for subglottic stenosis. Ann Thorac Surg. 1992; 53: 54-63.
18. Wood, D. Airway stenting. Chest Surg Clin North Am 2003; 13: 211-229.
19. Freitag L, Eicker R, Linz B, Greschuchna D. Theoretical end experimental basis for the development of a dynamic airway stent. Eur Respir J 1994; 7: 2038-2045.
20. Rea F, Callegaro D, Loy M, Zuin A, Narne S, Gobbi T, et al. Benign tracheal and laryngotracheal stenosis: surgical treatment and results. Eur J Cardiothorac Surg 2002; 22: 352-356
21. Grillo HC. The history of tracheal surgery. Chest Surg Clin N Am 2003; 13: 175-189.
22. Allen MS. Surgical Anatomy of trachea. Chest Surg Clin North Am 2003; 13: 191-199.

23. Heitmiller RF. Tracheal release maneuvers. *Chest Surg Clin North Am* 2003; 13: 201-210.
24. American Thoracic Society; Pulmonary Rehabilitation. *Am Rev Respir Dis* 1981; 124: 663-666.
25. Belman MI. Ventilatory muscle training and unloading. En Casaburi R, Petty Ti (eds). *Principies and practice of Pulmonary rehabilitation*. Philadelphia: WB Saunders Company 1993; 225-240.
26. Casabmi R. Exercise Training in Chronic obstructive Lung Disease. En Casaburi R, Petty TL (eds). *Principies and practice of Pulmonary rehabilitation*. Philadelphia: WB Saunders Company 1993; 204-224.
27. Reed MF, Mathisen DJ. Tracheoesophageal fistula. *Chest Surg Clin North Am* 2003; 13: 271-289.
28. Maggi G, Ardissine E, Caballo A, Oliaro A, Scappaticci E, Giobbe R. Tracheal stenosis. A study of 100 cases. *Int Surg* 1990; 75: 225-230.
29. Colt HG, Dumon JF. Airway stents. Present and future. *Clin Chest Med* 1995; 16: 465-478.
30. Aguilar EMG, Sotelo MMC, Lara RAG, García FA, Sansores R, Ramírez A. Reproducibilidad del cuestionario respiratorio Saint George en la versión al español, en pacientes mexicanos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Rev Inst Nat Enf Resp Mex* 2000; 13: 85-95.
31. Gaisser HA. Primary tracheal tumors. *Chest Surg Clin North Am* 2003; 13: 247-256.
32. Couraud L, Jougon J B, Velly J F. Surgical treatment of nontumoral stenosis of the upper airway. *Ann Thorac Surg* 1995; 60: 250-259.
33. Grillo HC. Primary reconstruction of airway after resection of subglottic laryngeal and upper tracheal stenosis. *Ann Thorac Surg*. 1982; 33: 3-18.
34. Carlin D W, Harrell J H, Mosser K M. The Treatment of endobronchial stenosis using ballon catheter dilatation. *Chest* 1988; 93: 1148-1151.
35. Dumon F. A. Dedicated tracheobronchial stent. *Chest* 1990; 97: 328-332.
36. Strauz J, Kiss S, Juhasz J, Bede A, Elek J, Monostori Z, *et al*. The use of endoprosthesis (stents) in airway stenosis. *Orv Hetil* 1992; 133: 2293-2296.