

Tratamiento endoscópico de una estenosis traqueal post secuelas de tuberculosis con argón-plasma. Una nueva opción terapéutica en Ecuador

Correspondencia:

Dr. Alexander Castro A.
E-mail: alex95_3@hotmail.com

Recibido: 22.08.2013

Aceptado: 02.12.2013

Autores: Antonio Alexander Castro Altuna^{1,2}, Catalina Alexandra Calle Delgado^{1,2}, Eddyn Rubén Macías Jalkh²

¹Universidad San Francisco de Quito, ²Hospital Carlos Andrade Marín (USFQ-HCAM), Quito - Ecuador

Resumen

Las estenosis benignas de la tráquea y los bronquios continúan siendo un problema clínico relevante. Dichas estenosis tienen diferentes causas, y las etiologías más frecuentes son las intubaciones prolongadas, las inhalaciones tóxicas, los traumatismos torácicos, la tuberculosis traqueobronquial, menos frecuentemente se encuentran las policondritis, las granulomatosis de Wegener o la amiloidosis. Finalmente, cabe mencionar las estenosis cicatriciales, en pacientes con Ca de pulmón, que recibieron radioterapia o braquiterapia endobronquial, la obstrucción por lesiones malignas, y con menos experiencia el carcinoma in situ.

Los síntomas iniciales suelen ser inespecíficos como tos y disnea, por lo que la realización de una historia clínica detallada es de vital importancia para orientar el diagnóstico. Dependiendo del grado de estenosis, es posible que aparezca estridor. Si la estenosis no se trata puede aparecer neumonía post-obstructiva, atelectasia e incluso paro respiratorio y el fallecimiento.

En los últimos años, se han explorado nuevas alternativas con tratamientos endoscópicos; la aparición progresiva de los tratamientos endobronquiales con laser, electrocauterio y el argón-plasma-coagulación han ido quitando popularidad a las técnicas quirúrgicas y de esta manera restando efectos adversos importantes y obteniendo un bajo índice de morbi-mortalidad.

En este sentido, presentamos la primera experiencia en nuestro país de broncoscopia intervencionista con argón-plasma-coagulación en una mujer de 27 años, con antecedentes clínicos de tuberculosis laríngea, quien presenta un cuadro de disfonía, dolor torácico retrosternal y disnea de cuatro meses de evolución. La paciente fue sometida a traqueostomía en primera instancia y posteriormente a dos sesiones con argón-plasma-coagulación y se obtuvieron buenos resultados.

Palabras clave: estenosis, tráquea, broncoscopia intervencionista, argón-plasma-coagulación, tuberculosis

Abstract

Endoscopic Treatment of Tracheal Stenosis, due to a Tuberculosis Sequela, with Argon-Plasma. A new Therapeutic Option in our Country

Benign strictures of the trachea and bronchi remain a significant clinical problem. Such strictures have different causes; their most frequent causes are prolonged intubation, toxic inhalations, chest trauma and tracheobronchial tuberculosis. Less frequent causes are polychondritis, Wegener's granulomatosis or amyloidosis. It should also be mentioned the scar stenosis in patients with lung cancer, who received radiotherapy or brachytherapy, the endobronchial obstruction by malignant lesions, and less often by carcinoma in situ. Initial symptoms are often nonspecific, such as cough and dyspnea; recording a detailed history is vital to guide diagnosis. Depending on the degree of stenosis, stridor may

appear. If the stenosis is not treated, post-obstructive pneumonia, atelectasis and even respiratory arrest and death may appear.

In recent years, new alternatives have been explored with endoscopic treatment; the gradual introduction of endobronchial treatments such as laser, electrocautery and argon-plasma-coagulation, have contributed to decreasing the use of surgical techniques and thus reducing significant adverse effects because of a low rate of morbidity and mortality. Here we present the first experience in our country of interventional bronchoscopy with argon-plasma-coagulation in a woman of 27 years of age with a clinical history of laryngeal tuberculosis who presented dysphonia, retrosternal chest pain and dyspnea for a period of four months. The patient underwent tracheostomy in the first instance and then had two sessions with argon-plasma-coagulation with good results.

Key words: stenosis, trachea, interventional bronchoscopy, argon-plasma-coagulation, tuberculosis

Introducción

Actualmente las estenosis traqueobronquiales se dividen en a) estenosis de *web-like* o estenosis de diafragma producidas por la erosión circunferencial de la mucosa que causan una estenosis concéntrica, sin dañar el cartílago, y b) estenosis complicadas, son mayores a 1 cm, de bordes irregulares y se asocian a distintos grados de traqueomalacia¹. El diagnóstico precoz de dichas estenosis es clave ya que la mayoría de los pacientes pueden beneficiarse de intervenciones terapéuticas que pueden aliviar sus síntomas y de esta forma prevenir complicaciones futuras².

El planteamiento terapéutico depende del tipo y de la extensión de la estenosis. Las estenosis de *web-like* requieren un tratamiento totalmente diferente al de las estenosis complicadas en forma de reloj de arena. En el caso de las estenosis idiopáticas de menos de 2 cm localizadas en el tercio superior de la tráquea, el tratamiento convencional es la resección de la estenosis y anastomosis termino-terminal³⁻⁵. Sin embargo las intervenciones quirúrgicas conllevan un alto índice de morbi-mortalidad y recidiva de la lesión, por lo que en los últimos años han ganado terreno las intervenciones endoscópicas que tienen escasos efectos adversos y un menor grado de morbi-mortalidad⁶⁻⁹.

En las pacientes con obstrucciones malignas la neumología intervencionista puede ofrecer un alivio inmediato o ser una alternativa a la cirugía, o incluso la única medida terapéutica cuando la comorbilidad o extensión de la lesión contraindica el tratamiento quirúrgico.

El electrocauterio y el plasma de argón coagulación (APC) es la técnica de broncoscopia intervencionista que utiliza la acción terapéutica del calor, mediante la creación de una corriente eléctrica alterna de alta frecuencia (105a 107 Hz), aplicada mediante sondas, electrobisturí o asas de diatermia, que se introducen en la vía respiratoria a través del broncoscopio. El electrocauterio tiene las mismas indicaciones que el láser con un coste menor. La desobstrucción de lesiones tumorales malignas es la indicación más importante. También se ha utilizado con éxito pero con menos experiencia en tratamiento del carcinoma *in situ*, estenosis benignas y control de hemoptisis^{1, 7, 9}.

La única contraindicación formal del electrocauterio es la presencia de marcapasos o desfibriladores que se puedan afectar por la corriente transmitida. Los resultados pueden ser comparables a los obtenidos con otras técnicas intervencionistas. En la re permeabilización de la vía aérea ocluida por tumores, se obtiene éxito, entendiéndose este como la desobstrucción de más del 50%, entre el 70 y 90% de los casos⁸⁻¹³. Con esta técnica se logra el control de sangrado en el 75%¹⁴⁻¹⁹. La experiencia en el carcinoma *in situ* es muy limitada pero algunos autores la consideran tan eficaz como la terapia fotodinámica. La coagulación con plasma-argón se ha utilizado predominantemente para control de hemorragia por tumores que sangran espontáneamente o tras biopsias y tratamientos con láser¹⁹⁻²².

La estenosis traqueobronquial debido a tuberculosis fue descrita por primera vez en 1689 por Richard Morton²³. A pesar de la disminución de la

prevalencia de la tuberculosis complicada, la estenosis traqueobronquial secundaria a tuberculosis continúa siendo subdiagnosticada. La importante obstrucción luminal de la vía aérea debido a estenosis puede desarrollarse a pesar de un tratamiento antifímico adecuado²³.

A continuación presentamos el caso de una mujer de 27 años con antecedentes de tuberculosis pulmonar, quien acude por presentar disfonía y dificultad respiratoria, es valorada en el servicio de Urgencias del HCAM, se solicita una broncoscopia y posteriormente es ingresada al servicio de Neumología. En los siguientes días se programa el tratamiento con argón-plasma, debido a que la paciente presenta una lesión fibrótica concéntrica que estenosa un 65% de la luz traqueal (Fig. 1B), lo que la convierte en la primera paciente en someterse a este procedimiento en nuestro hospital y en el país.

Caso clínico

Paciente de 27 años de edad, de sexo femenino, casada, con antecedentes clínicos de tuberculosis laríngea diagnosticada hace 1 año, por la cual recibe tratamiento antifímico durante 6 meses, (rifampicina, isoniazida, etambutol y pirazinamida), presenta disfonía como secuela. No tiene antecedentes exposicionales de importancia, es tosedora crónica desde hace 2 años. La paciente acude por presentar un cuadro clínico caracterizado por dolor torácico retrosternal, tipo punzante de moderada intensidad, acompañado de incremento de la disfonía, con sensación de disnea que progresa hasta llegar a ser de pequeños esfuerzos, desde hace

aproximadamente 4 meses. Desde hace 15 días se suma al cuadro tos con expectoración verdosa de difícil eliminación, niega fiebre o diaforesis nocturna.

Al examen físico encontramos a una paciente deshidratada y con mal estado nutricional, estable hemodinámicamente, con necesidad de oxígeno suplementario por cánula nasal, caquética y con estridor laríngeo audible. No se palpan adenomegalias. El resto del examen físico no es contributivo. El laboratorio revela importante leucocitosis (23 040), con neutrofilia (82.7%) e hipoxemia, con una pO₂ de 55.

Se realiza una TAC de tórax en donde se observan imágenes lineares con retracción en el ápice derecho consistentes con secuelas de tuberculosis y disminución del diámetro de la tráquea a unos 4 cm por debajo del cartílago cricoides. No se observan adenomegalias.

La broncoscopia muestra laringe: desestructurada, epiglotis plegada, no móvil (Figura 1). No se identifican cartílagos aritenoides, mucosa con pliegues fibróticos concéntricos supra-glóticos (Figura 1A) cuerdas vocales de coloración, movilidad y forma normal, cierre glótico normal. Aproximadamente a unos 2,5 cm bajo la glotis, justo a nivel del cricoides, se observa una primera lesión fibrótica concéntrica que estenosa un 50% de la luz (figura 1B). Se progresa con el broncoscopio y se observa una mucosa edematosa, con anillos fibróticos, y a 4 cm por debajo del cricoides (Figura 1C), ya en el tercio medio de la tráquea, una segunda estenosis que disminuye el 90% de la luz por tejido fibrótico. Se realiza lavado y cepillado bronquial para investigación de BAAR, cultivo de hongos, gram-cultivo y citología.

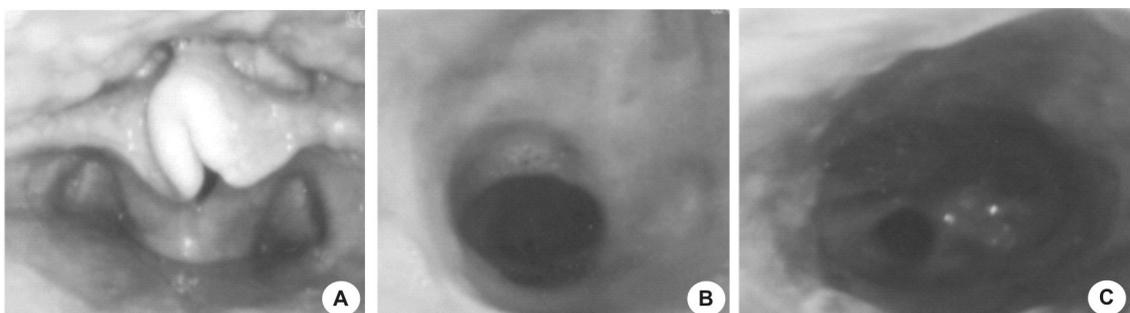


Figura 1A. Epiglotis plegada, no móvil. En esta imagen, no se pueden visualizar los cartílagos aritenoides ni las cuerdas vocales por la disposición de la epiglotis, las cuerdas vocales mantenían su movilidad y morfología normal. **1B.** Lesión fibrótica concéntrica que estenosa un 50% de la luz, con una mucosa traqueal edematosa, con anillos fibróticos. **1C.** Al fondo se observa la segunda estenosis con disminución del 90% de la luz traqueal, aproximadamente a 4 cm por debajo del cartílago cricoides.

Por las malas condiciones nutricionales y la evidencia de fallo respiratorio, se decide la realización de traqueostomía a unos 5 cm por debajo del cricoides para asegurar la vía aérea. Con la paciente estable sin distrés respiratorio se revalora nuevamente el caso y al ser la estenosis del área crítica tipo *web-like* de menos de 0,5 cm de extensión se decide la resección con argón plasma en vez de un procedimiento quirúrgico más cruento, por las condiciones generales de la paciente previamente mencionadas. Luego, una semana después se realiza la primera sesión de broncoscopia intervencionista usando solamente el broncoscopio flexible con las sondas de argón de 1,8 mm adaptables al canal de trabajo, bajo sedación profunda (midazolam 3,5 mg fentanilo 150 ug y sevorane). Durante la misma se observan cuerdas vocales de motilidad conservada con adecuada coaptación y a 2,5cm de la glotis un rodete cartilaginoso concéntrico que ya no obstruye mayormente la luz traqueal y que corresponde a la primera estenosis.

A 5 cm distal se aprecia la presencia del traqueostomo, se retira la cánula permitiendo el paso del broncoscopio a los segmentos bronquiales distales. En la parte residual de la estenosis por encima del punto de traqueostomía, estenosis de un 65%, con formación de una banda fibrótica en su parte lateral izquierda, edema y protrusión de la pared traqueal; en su parte antero lateral derecha se procede a realizar inicialmente biopsia y luego se realiza resección con argón-plasma (potencia 25 w y flujo de 1lt/min), lo que mejora la luz en un 70%, con una sangrado mínimo y sin complicaciones. Al final del procedimiento la estenosis traqueal es de un 50% (Figura 2).

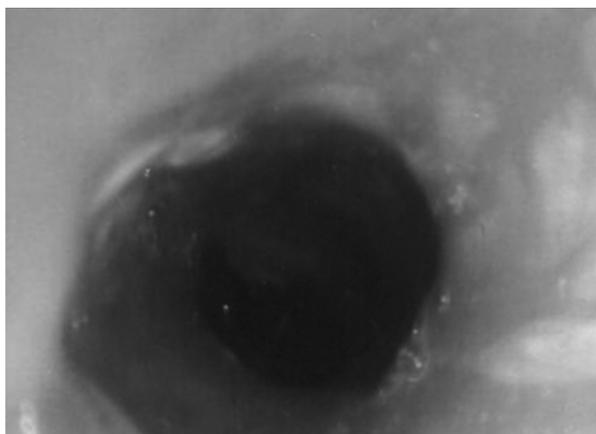


Figura 2. Estenosis traqueal 50% del área crítica (primera sesión con argón-plasma).

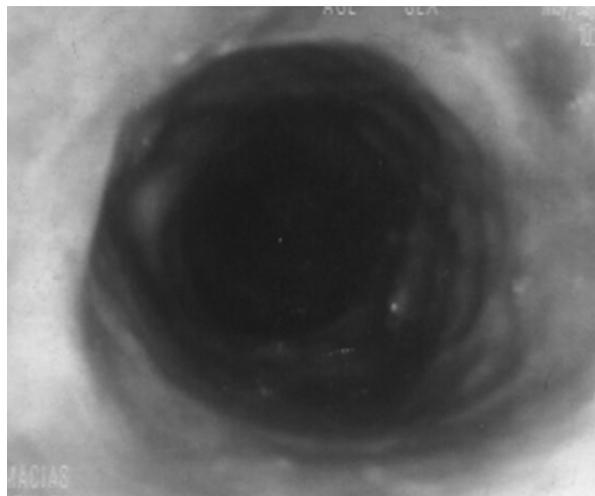


Figura 3. Permeabilidad de la luz traqueal en un 90%, pero aun con signos de inflamación.

Después de 13 días se realiza la segunda sesión de argón-plasma, que permite ver la tráquea con presencia de material blanquecino adosada a la pared lateral derecha sobre el borde superior de la traqueotomía, y una permeabilidad de la luz en un 90% pero aún con importante edema y eritema de la mucosa traqueal, con una leve protrusión de la pared en su parte anterior. Se procede a realizar la sesión de argón-plasma y posteriormente se extrae el material necrótico de la mucosa. Se retira la cánula de traqueostomía y se aprecia distalmente la tráquea y la carina principal de características normales. Se coloca epinefrina post-sesión de argón-plasma para controlar el edema posterior. El procedimiento se realiza sin complicaciones (Figura 3).

La paciente es dada de alta sin evidencia de fallo respiratorio ni de infección, el control broncoscópico a los 3 meses mantuvo la permeabilidad de la tráquea distal. El cultivo de Lowenstein del lavado broncoalveolar fue negativo.

Discusión

La estenosis traqueobronquial por tuberculosis no es rara, la incidencia en pacientes con tuberculosis pulmonar activa se ha comunicado entre el 15,5% y 18%²³. Su etiología es probablemente secundaria a la inoculación directa del bacilo hacia la tráquea y bronquios. Se ha citado además que la patogénesis de la estenosis traqueobronquial secundaria a tuberculosis (TSTB), por sus siglas en inglés –Tra-

cheobronchial stenosis due to tuberculosis— todavía no está establecida completamente²⁴. Sin embargo, fuentes de TSTB pueden incluir la implantación directa del bacilo de la tuberculosis en el bronquio de una lesión del parénquima pulmonar adyacente, la infiltración de la vía aérea directa por un nódulo linfóideo mediastinal tuberculoso, la erosión y protrusión de un ganglio linfático tuberculoso intratorácico, la diseminación hematogena y por drenaje linfático^{25, 26}.

En un estudio de Low y Hsu en Singapur²³, un 50% se ubicaba en el bronquio principal izquierdo, 26% en la tráquea distal y 15% en el bronquio principal derecho. Se supone que esto es debido a que el bronquio principal izquierdo está fácilmente comprimido por el arco aórtico y además los ganglios linfáticos tuberculosos están más a menudo localizados en el lado izquierdo.

Existe predominancia en el sexo femenino y se ha postulado que puede ser el resultado de una mayor estrechez del árbol traqueobronquial y que las mujeres expectoran menos lo que resulta en estasis del esputo que contiene los bacilos tuberculosos²³.

Los pacientes con TSTB fibroestenotante presentan un marcado estrechamiento de la luz bronquial con fibrosis. Por lo general, la lesión tuberculosa endobronquial no compromete toda la mucosa bronquial y hay mucosa normal parcialmente conservada. En algunos casos, la luz bronquial se ocluye completamente. En nuestra paciente no fue posible obtener muestras de biopsia debido a la fibrosis densa, pero la tuberculosis activa podría ser diagnosticada con biopsia broncoscópica de la mucosa inflamada en la periferia de la lesión²⁷.

En la tuberculosis bronco-glandular, las fistulas bronco-glandulares ocurren cuando los focos necróticos tuberculosos de los ganglios linfáticos se rompen dentro del lumen bronquial y el contenido de los ganglios linfáticos protruyen. Durante esta etapa, la estenosis bronquial es a menudo temporal. La fístula bronco-glandular por lo general sana dejando una cicatriz blanda, fina, que no deforma la pared ni estrecha el lumen de los bronquios. Sin embargo, si la cicatrización de la fístula bronco-glandular continúa, la luz bronquial puede quedar reducida por estenosis cicatricial persistente o incluso puede ser completamente borrada. La mayor parte de las estenosis cicatriciales por tuberculosis parecen ser secuelas de la broncoadenitis tumoral y, a veces se presenta más de una fístula linfo-glandular^{26, 27}.

La generación de estenosis dependerá del grado de progresión de la enfermedad y la formación de tejido de granulación^{28, 29}. Por lo tanto, el diagnóstico precoz y el tratamiento eficaces son de suma importancia con el fin de reducir al mínimo la estenosis bronquial resultante²⁸.

La estenosis traqueobronquial tuberculosa es una complicación grave porque puede causar neumonía obstructiva y disnea de esfuerzo. La resección quirúrgica y la reconstrucción broncoplástica ha sido el tratamiento estándar³⁰. Más recientemente, se han desarrollado una variedad de técnicas broncoscópicas intervencionistas, incluyendo la colocación del stent, fotoresección láser, coagulación con argón-plasma (APC), dilatación con balón, la crioterapia y la ultrasonografía endobronquial (USEB). La experiencia de la literatura es limitada y la elección de las mejores opciones es todavía relativamente artesanal, extrapolando los resultados de otros tipos más frecuentes de estenosis benignas.

Para realizar el procedimiento con APC se requiere un generador de corriente eléctrica y un circuito que puede ser monopolar o bipolar. Se puede utilizar el “modo de contacto” utilizando como electrodo activo un bisturí, asa de diatermia o sondas de punta roma; o un “modo de no contacto” que ha ganado gran aceptación utiliza el gas ionizado argón en forma de plasma de irradiación, lo que obtiene una buena capacidad de coagulación en superficie sin seguir una dirección recta, adopta un arco lateral buscando tejido no coagulado en zonas escarpadas. Estas características hacen que este modo sea muy utilizado en hemostasia superficial y en el tratamiento del carcinoma *in situ*⁸.

El electrocauterio puede realizarse mediante broncoscopia rígida o flexible. El grado de destrucción tisular dependerá de la potencia, duración de la aplicación de la corriente, área de contacto del electrodo sobre la zona a tratar, así como de la humedad y resistencia del tejido. Los efectos obtenidos con el electrocauterio son coagulación, vaporización y corte. El tejido se coagula a 70 °C y se carboniza a más de 200 °C. La profundidad alcanzada es de unos 2-3 mm. El efecto tisular es semejante al logrado con el láser⁸.

Todos los trabajos realizados en relación al uso de electrocauterio y TB endobronquial, en diversas series de casos reportados, en especial en países de Asia y África, a lo largo de los años comunicaron buenos resultados en relación a la eficacia del pro-

cedimiento, la seguridad, los efectos adversos y el índice de recidivas^{4, 5, 14, 21, 23, 31, 35, 36, 39}; en algunos de ellos también se menciona la indicación temprana de dicho procedimiento^{23, 31, 37, 38}.

En general, se considera que la colocación de stents se debe realizar después de la dilatación con balón cuando los pacientes han demostrado tener una baciloscopia negativa para tuberculosis. Debido a las complicaciones relacionadas con el stent, que son observadas frecuentemente en los pacientes con estenosis benigna causada por la tuberculosis traqueobronquial, un stent removible debe ser seleccionado. Como en este caso se procedió a realizar resección con argón plasma no se consideró la colocación de stent.

La dilatación con balón de la estenosis traqueobronquial tuberculosa suele ser sencilla y mínimamente invasiva, y se puede realizar bajo anestesia local. Es particularmente apropiado para la estenosis cicatricial anular ya que el balón dilata los bronquios estenóticos mediante la expansión radial. Este enfoque es el tratamiento de elección inicial para la estenosis traqueobronquial, pero la reestenosis temprana se produce en muchos casos. Ferretti et al³², reportaron su experiencia en el tratamiento de la estenosis bronquial no inflamatoria por dilatación con balón, para lograr el éxito clínico en 6 de 19 pacientes (32%). Lee et al³³, estimaron que la tasa general de éxito fue del 30% después de la dilatación con balón. En base a todo lo antes mencionado y teniendo en cuenta todas las características de la paciente, sus antecedentes y el grado de estenosis, se consideró realizar nuestro primer caso con APC, aclarando algunos puntos clave en la realización del procedimiento, que detallamos a continuación.

Decidimos realizar traqueostomía previa por la insuficiencia o el distress respiratorio que presentaba la paciente. Una de las estenosis, como se observa, era de un 90% por tejido fibrótico concéntrico tipo membranoso por lo que luego se decidió la resección con argón en vez de cirugía tomando en consideración las condiciones nutricionales de la paciente.

También se analizó que al realizar una traqueostomía y si la paciente va a cirugía hay que resecar más cartílagos traqueales, por eso nosotros evitamos hacer traqueostomía en un paciente estable y solo realizamos la resección con argón plasma, pero este no fue el caso de

nuestra paciente, afortunadamente la vía aérea se permeabilizó y se retiró el traqueostomo en la última sesión sin complicaciones y sin evidencia posterior de daño de la vía aérea.

El propósito de este caso fue demostrar que se puede hacer intervencionismo con broncoscopia flexible teniendo todo el equipamiento disponible, que no es costoso y se puede implementar en toda área de broncoscopia, siempre y cuando se seleccione adecuadamente a los pacientes dependiendo del tipo de estenosis, lo cual es crucial.

En la revisión broncoscópica a los tres meses, no demostró nueva estenosis o recidiva, mantuvo la permeabilidad traqueal, sin cambios significativos, como se menciona anteriormente.

Cabe mencionar que las estenosis críticas tipo *web like* NO tienen indicación de traqueostomía, se curan endoscópicamente, pero todo depende del grado de estenosis, esta puede provocar insuficiencia respiratoria grave y poner en riesgo la vida del paciente, como en el presente caso. En general se recomienda evitar llegar a la traqueotomía.

Una desventaja importante del manejo endoscópico es que pueden ser necesarias sesiones repetidas. Esto ilustra la naturaleza paliativa de las técnicas de broncoscopia intervencionista para el tratamiento de las estenosis de las vías respiratorias y mantiene el precepto de que los pacientes apropiados deben ser considerados para broncoplastia potencialmente curativa^{24, 34}.

Conclusiones

La broncoscopia intervencionista ofrece alivio inmediato de los síntomas respiratorios en los casos de estenosis traqueobronquial por tuberculosis. Las recidivas van a depender mucho de algunos factores como son la presencia de un gran componente inflamatorio, compromiso subglótico, presencia de infección activa; pero en términos generales la recidiva es mayor si la lesión es en reloj de arena que en las de tipo *web-like*.

En un selecto subgrupo, esta mejora puede ser tan dramática como la liberación de la ventilación mecánica. Esto proporciona una alternativa en el grupo de pacientes con estenosis traqueobronquial severa debido a la tuberculosis que no son adecuados para la resección quirúrgica curativa.

Teniendo en cuenta que la TSTB no es común y que el impacto del tratamiento con la quimioterapia antituberculosa, e incluso los esteroides,

sobre la evolución de la tuberculosis endobronquial activa sigue siendo poco clara, el desarrollo y acceso de los pacientes a la posibilidad de tratamientos endoscópicos de las complicaciones endobronquiales es una necesidad sanitaria en nuestros países con alta prevalencia de TB.

Conflicto de intereses: Los autores declaran

Bibliografía

- Amat B, Esselmann A, Reichle G, Rohde H, Westhoff M, Freitag F. Tratamiento endoscópico de las estenosis benignas traqueobronquiales, tipo web-like con el bisturí endobronquial en combinación con un programa de corte optimizado. *Arch Bronconeumol* 2012; 48(1): 14-21.
- Becker HD. Endobronchial treatment of malignant airway obstructions. *Dtsch Med Wochenschr* 2009; 134(10): 454-60.
- Murgu SD, Colt HG. Tracheobronchoplasty for severe tracheobronchomalacia. *Chest* 2009; 135:1403-4.
- Jin FG, Mu DG, Chu DL, et al. Efficacy and safety of argon plasma coagulation in the treatment of obstructive tracheobronchial stenosis. *Zhonghua Zhong Liu Za Zhi* 2008; 30(6): 462-4.
- Wahidi MM, Unroe MA, Adlakha N, Beyea M, Shofer S. The use of Electrocautery as the Primary Ablation Modality for Malignant and Benign Airway Obstruction. *Journal of Thoracic Oncology* 2011; 6(9): 1516-1520.
- Edmondson NE, Bent 3rd J. Serial intralesional steroid injection combined with balloon dilation as an alternative to open repair of subglottic stenosis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2010; 74: 1078-81.
- Armin E, Feller-Kopman D, Helnrich DB, Atul CM. Central airway obstruction. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 169: 1278-1297.
- Disdier VC, Díaz Jiménez P, García Martínez E. Broncoscopia Intervencionista. Manual de Diagnóstico y Terapéutica en Neumología. Editorial ERGON, 2009, (11) pp 125-140.
- Cosano Povedano A, Muñoz Cabrera L, Cosano Povedano FJ, Rubio Sánchez J, Pascual Martínez N, Escribano Dueñas A. Cinco años de experiencia en el tratamiento endoscópico de las estenosis de la vía aérea principal. *Arch Bronconeumol* 2005; 41(6): 322-7.
- Septimiu D, Murgu MD, Henri G, Colt MD*. Interventional Bronchoscopy from Bench to Bedside: New Techniques for Central and Peripheral Airway Obstruction. *Clin Chest Med* 2010; 31: 101-115.
- Wahidi MM, Herth FJ, Ernst A. State of the art: interventional pulmonology. *Chest* 2007; 131: 261-274.
- Sahi H, Karnak D, Meli YM, et al. Bronchoscopic approach to COPD. *COPD* 2008; 5: 125-31.
- Tshering A, Godoy M, Ost D, Naidich D. Imaging-Bronchoscopic Correlations for Interventional Pulmonology. *Thorac Surg Clin* 2010; 20: 103-119.
- Bolliger CT, Sutudja TG, Strausz J, Freitag L. Therapeutic bronchoscopy with immediate effect: laser, electrocautery, argon plasma coagulation and stents. *Eur Respir J* 2006; 27(6): 1258-71.
- Fernández Marín MC, Ibáñez Meléndez R, Cobos Ceballos MJ, et al. Eficacia de la mitomicina C tópica en la prevención de la reestenosis traqueobronquial benigna. *Arch Bronconeumol* 2008; 44 Suppl: 216.
- Yurdakul AS. Approach for the interventional bronchoscopic treatment methods applied in tracheobronchial obstruction. *Tuberk Toraks* 2008; 56(2): 236-46.
- Yarmus L, Kopman F. Broncoscopios del siglo XXI. *Clin Chest Med* 2010; 31:19-27.
- Horinouchi H, Miyazawa T, Takada K, et al. Seguridad: estudio de electrocirugía endobronquial de las lesiones traqueobronquiales. *Bronchol J* 2008; 15: 228-232.
- Bin-wen Dang*, Jie Zhang. Safety and Efficacy of Argon Plasma Coagulation for Resection of Lipomas and Hamartomas in Large Airways. *Asian Pacific J Cancer Prev* 2011; 12: 477-480.
- Chin CS, Litle VR, Yun J, et al. Airway stents. Review. *Ann Thorac Surg* 2008; 85: S792-6.
- Dang BW. Rational design of the intervention treatment for central airway obstruction disease. *Chin J Tuberc Respir Dis* 2007; 30: 452-5.
- Simoni P, Peters GE, Magnuson JS, Carroll WR. Use of the endoscopic microdebrider in the management of airway obstruction from laryngotracheal carcinoma. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2003; 112: 11-13.
- Low S-Y, Hsu A, Eng P. Interventional bronchoscopy for tuberculous tracheobronchial stenosis. *Eur Respir J* 2004; 24: 345-347.
- Azizollah Abbasidezfouli, Ehsan Akbarian et al. The etiological factors of recurrence after tracheal resection and reconstruction in post-intubation stenosis. *Interact Cardio Vasc Thorac Surg* 2009; 9: 446-449.
- Matthews JI, Matarese SL, Carpenter JL. Endobronchial tuberculosis simulating lung cancer. *Chest* 1984; 86: 642-644.
- Smith LS, Schillaci RF, Sarlin RF. Endobronchial tuberculosis: serial fiberoptic bronchoscopy and natural history. *Chest* 1987; 91: 644-647.
- Hee Soon Chung, Jae Ho Lee. Bronchoscopic Assessment of the Evolution of Endobronchial Tuberculosis*. *Chest* 2000; 117(2):385-392.
- Caligiuri PA, Banner AS, Jenki RJ. Tuberculous mainstem bronchial stenosis treated with sleeve resection. *Arch Intern Med* 1984; 144: 1302-1303.
- Kim YH, Kim HT, Lee KS, et al. Serial fiberoptic bronchoscopic observations of endobronchial tuberculosis before and early after antituberculosis chemotherapy. *Chest* 1993; 103: 673-677.
- Mathur PN, Wolf KM, Busk MF, et al. Fiberoptic bronchoscopic cryotherapy in the management of tracheobronchial obstruction. *Chest* 1996; 110: 718-723.
- Iwamoto Y, Miyazawa T, Kurimoto N, et al. Interventional bronchoscopy in the management of airway stenosis due to tracheobronchial tuberculosis. *Chest* 2004; 126(4):1344-52.
- Ferretti G, Jouvan FB, Thony F, et al. Benign noninflammatory bronchial stenosis: treatment with balloon dilatation. *Radiology* 1995; 196: 831-834.
- Lee KW, Im JG, Han JK, et al. Tuberculous stenosis of the

- left main bronchus: results of treatment with balloons and metallic stents. *J Vasc Interv Radiol* 1999; 10, 352-358.
34. Kato R, Kakizaki T, Hangai N, et al. Bronchoplastic procedures for tuberculous bronchial stenosis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993; 106: 1118-1121.
35. Kawahara M, Furuse K, Kodama N, et al. Endobronchial electrocautery using snare. *Diagnostic therapeutic Endoscopy* 1996; 2: 207-210.
36. Chhajed PN, Malouf MA, Glanville AR. Bronchoscopic dilatation in the management of benign (non-transplant) tracheobronchial stenosis. *Internal Medicine Journal* 2011; 31: 512-516.
37. Shim YS. Endobronchial tuberculosis. Review Article. *Respirology* 1996; 1:95-106.
38. Seijo LM, Sterman DH. Interventional pulmonology. Review Article. *N Engl J Med* 2001; 344: 740-749.
39. Morice RC, Ece T, Ece F, Keus L. Endobronchial argon plasma coagulation for treatment of hemoptysis and neoplastic airway obstruction. *Chest* 2001; 119 (3): 781-7.