

Abordaje broncoscópico de re-estenosis traqueal recurrente posterior a anastomosis traqueal quirúrgica y *stent* traqueal

BYRON L. SARAGURO R.^{1,a}, BYRON L. JARAMILLO S.^{2,b}, DENISSE A. MENÉNDEZ C.^{3,c}

Bronchoscopic approach to recurrent tracheal re-stenosis after surgical tracheal anastomosis and tracheal stent

Tracheal re-stenosis involves a series of events that occur during and after primary tracheal reconstruction, leading to immediate or delayed failure of the anastomosis. The reported rate of re-stenosis after primary resection and reconstruction for benign tracheal disease is low, occurring in less than 4%; however, the unreported incidence of re-stenosis could be higher. We present the case of a patient with complex tracheal stenosis, after prolonged endotracheal intubation, surgical tracheal anastomosis and implantation of a silicone tracheal endoprosthesis, with multiple recurrences of re-stenosis, treated satisfactorily with pneumatic dilatation, electrocautery and bronchoscopic cryoablation. Post-intubation tracheal stenosis and its treatment should be based on a multidisciplinary approach. Cryotherapy may be an acceptable alternative treatment, with significant clinical improvement, and a lower proportion of adverse effects compared to other treatment options.

Key words: Tracheal stenosis; bronchoscopy; intubation, intratracheal; cryotherapy.

Resumen

La re-estenosis traqueal involucra una serie de eventos que ocurren durante y después de la reconstrucción traqueal primaria, conduciendo a un fallo inmediato o retardado de la anastomosis. La tasa reportada de re-estenosis después de la resección primaria y reconstrucción para enfermedad traqueal benigna es baja, ocurriendo en menos de 4%. Sin embargo, la incidencia no reportada de re-estenosis podría ser mayor. Presentamos el caso de un paciente con estenosis traqueal compleja, posterior a intubación endotraqueal prolongada, intervenido a anastomosis traqueal quirúrgica e implantación de endoprótesis traqueal siliconada, con múltiples recurrencias de re-estenosis, tratado de manera satisfactoria con dilatación neumática, electrocauterización y crioterapia broncoscópica. La estenosis traqueal post intubación y su tratamiento, deben basarse en un enfoque multidisciplinario. La crioterapia puede ser un tratamiento alternativo aceptable, con mejoría clínica significativa, y menor proporción de efectos adversos comparados a otras opciones de tratamiento.

Palabras clave: Estenosis traqueal; broncoscopia; intubación, intratraqueal; crioterapia.

Conflictos de interés: los autores declaran que no tienen conflictos de interés relacionados con el tema de esta publicación.

¹ Médico Especialista en Neumología y Endoscopia Respiratoria Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín. Quito-Ecuador.

² Médico Especialista en Neumología y Endoscopia Respiratoria Clínica San Agustín. Loja-Ecuador.

³ Licenciada en Enfermería Hospital General Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS Quevedo. Quevedo-Ecuador.

^a <https://orcid.org/0000-0003-4271-3909>

^b <https://orcid.org/0009-0002-4567-3586>

^c <https://orcid.org/0000-0003-4022-9988>

Introducción

La estenosis traqueal, puede ser iatrogénica o secundaria a enfermedades sistémicas. La estenosis iatrogénica es una enfermedad debilitante y potencialmente mortal, posterior a intubación o traqueostomía, producida por el daño local e isquemia de la pared de la vía aérea. Su presentación varía del 10 al 22%, pero solo 1% a 2% de casos son severos, constituyendo la proporción más grande de estenosis benigna.

El traumatismo por intubación con daño de la mucosa de los tubos endotraqueales puede ocurrir a las 3 o 6 semanas¹.

La presión de perfusión de los capilares de la mucosa varían de 20 a 30 mmHg, cuando el balón del tubo endotraqueal excede la presión de 30 mmHg, puede causar daño de la mucosa. La isquemia local desencadena la expresión del factor 1α , inducido por hipoxia y varios factores de crecimiento, lo que resulta en activación de miofibroblastos, depósito de matriz extracelular y formación de cicatriz².

Acorde a los aspectos morfológicos, las estenosis se clasifican en: simple, donde existe lesión de la mucosa de la pared sin traqueomalacia o daño cartilaginosa con una oclusión longitudinal de la luz menor a 1 cm, y, compleja, cuando hay compromiso longitudinal de la luz mayor a 1 cm y de todo el espesor de la pared traqueal, varios grados de daño cartilaginosa, en algunos casos asociados con malacia³.

Los síntomas de estenosis se presentan entre las 2 y 24 semanas después de la intubación. Los pacientes usualmente permanecen asintomáticos hasta que el diámetro de la vía aérea se reduce un poco más del 30% de su luz original. El estridor se hace evidente cuando el diámetro disminuye a menos de 5 mm.

La re-estenosis, se refiere a la serie de eventos presentes durante y después de la reconstrucción traqueal primaria, que conducen a un fallo inmediato o retardado de la anastomosis. Es la presencia de cualquier tipo de estenosis asociada a síntomas respiratorios recurrentes, o evidencia de estenosis Cotton-Myer mayor a grado 1 con o sin síntomas. La tasa reportada de re-estenosis después de resección primaria y reconstrucción para enfermedad traqueal benigna es baja, ocurriendo en menos de 4%; sin embargo, la incidencia no reportada de re-estenosis podría ser mayor⁴.

El término recurrencia, se refiere a la presencia de síntomas de estenosis del tracto respiratorio superior postoperatorios⁵.

El riesgo de desarrollar re-estenosis traqueal puede ser agrupado en:

- Factores específicos del paciente: uso preoperatorio de esteroides, diabetes, desnutrición, vías respiratorias jóvenes, cifosis marcada, radiación previa, y en menor proporción una enfermedad inflamatoria o infecciosa.
- Factores específicos a la operación: implican la suma de juicios que rodean la realización de la primera operación e incluyen la selección de estenosis inadecuadas, movilización incompleta de la tráquea o disección circunferencial excesiva a los márgenes traqueales preparados para la anastomosis causando devascularización, excesiva tensión de la anastomosis cuando la estenosis es extensa, e inflamación anastomótica resultando en una reacción de cuerpo extraño asociada a la sutura, con la formación de granulomas.

Los pacientes con re-estenosis traqueal usualmente se presentan dentro de dos semanas después de su primera operación, con estridor y disnea.

El tratamiento de la estenosis traqueal post intubación requiere un enfoque complejo. El tratamiento estándar para estenosis traqueal compleja es la resección de la parte estenosada con anastomosis término-terminal en pacientes con buena condición clínica. Los candidatos aptos para otro intento de resección serían pacientes con estenosis cortas.

El enfoque broncoscópico puede proveer resultados prometedores sin complicaciones. La broncoscopia es considerada la prueba diagnóstica más apropiada, y, la cirugía láser y la colocación de *stents* tráqueobronquiales los procedimientos más comúnmente desarrollados. En los últimos años, el rol del tratamiento endoscópico ha ido aumentando progresivamente debido a su limitada invasividad, a pesar de que este enfoque se ve afectado por recaídas frecuentes⁶.

Existen múltiples opciones de tratamiento endoscópico como ablación láser, electrocauterio, coagulación con argón plasma, aplicación tópica de mitomicina C, enfoques mecánicos como broncoscopia rígida y dilatación con balón, terapias frías (crioterapia, criodebridamiento, *criospray*) y colocación de *stents*.

Los procedimientos endoscópicos como excisión de tejido de granulación o dilatación con balón son usualmente suficientes para obtener resultados satisfactorios cuando el tejido cicatrizal es incipiente y frágil en etapas tempranas. En pacientes con estenosis traqueal compleja, la terapia endoscópica debe ser basada en una discusión multidisciplinaria, considerando la localización anatómica de la estenosis, el estado

inflamatorio de la mucosa y el nivel de daño del cartílago. La dilatación con láser o la colocación de *stents* traqueales son usualmente preferidos y apropiados en recaídas, estenosis complejas mayores a 1 cm, que se acompañan de daño del cartílago o compresión extrínseca, y, que involucren el área subcricoidea (primero y segundo anillos traqueales). Las complicaciones del *stent* incluyen migración, obstrucción de vía aérea por secreciones y desarrollo de tejido de granulación⁷.

La dilatación con balón requiere repetidos procedimientos para lograr resultados satisfactorios. Ejerce una fuerza radial expansiva sobre la parte estenótica, distribuyendo fuerzas sobre toda la circunferencia de la estenosis, minimizando el riesgo de ruptura de la vía aérea⁸. La tasa de recurrencia después de dilatación broncoscópica puede ser tan alta como del 90% en estenosis traqueal compleja. Por lo tanto, la dilatación mecánica o con balón debería solo ser considerada como un puente hacia la cirugía en pacientes gravemente sintomáticos⁹.

La resección con láser más dilatación tiene un 60 a 70% de tasas de éxito. Opciones alternativas de tratamiento incluyen crioterapia para pacientes inoperables, pero no ha sido estudiado ampliamente¹⁰.

La crioterapia, crea un efecto de congelación-descongelación sobre el tejido objetivo, provocando necrosis por coagulación. Las bajas temperaturas producen efectos analgésicos, hemostáticos y anti-inflamatorios. Ha sido utilizada para tratamiento de tumores benignos y malignos de vía aérea, remover tejido de granulación, cuerpos extraños y coágulos de sangre. Las criosondas disponibles son de óxido nítrico, dióxido de carbono y nitrógeno líquido.

La vasoconstricción del tejido congelado puede explicar la reducida cantidad y duración de sangrado después de la crioterapia. Por su destrucción tisular selectiva, la crioterapia es menos probable de afectar el cartílago, o tejido colágeno de la vía aérea, por lo cual el riesgo de perforación es bajo.

La eficacia de la crioterapia en el tratamiento de estenosis traqueales post intubación, aún no es clara debido a la falta de estudios previos¹¹.

Otro método para suprimir el crecimiento de la mucosa en casos de estenosis, es la administración tópica de mitomicina C, el cual es un fármaco antimitótico que inhibe la proliferación de fibroblastos *in vitro*. A una dosis de 0,04 mg/mL, ha demostrado ser un potente inhibidor de la respuesta del tejido de granulación en modelos animales.

Caso clínico

Masculino de 49 años de edad, producto de incidente de tránsito, presenta trauma cráneo encefálico grave. Permaneció orointubado durante 20 días. A los 5 meses posteriores a la extubación orotraqueal, debuta con estridor espiratorio, odinofagia y disnea de pequeños esfuerzos secundario a estenosis traqueal. Es intervenido a resección y anastomosis de un anillo traqueal no especificado a los 7 meses de la extubación. A los 6 días de la anastomosis quirúrgica, acude a urgencias con tos, disnea de pequeños esfuerzos, estridor y desaturación de hasta 73%. La tomografía de tórax y cuello demostró estenosis de tercio superior de tráquea (Figura 1).

La broncoscopia flexible determinó dos estenosis: la primera a 2,5-3 cm por debajo de cuerdas vocales con compromiso de la luz en un 20 a 30%, y una segunda estenosis de 80 a 85% a 3-4 cm por debajo de la primera estenosis. Es intervenido con dilatación mecánica únicamente con broncoscopia rígida. Desde la primera dilatación con broncoscopia rígida, registró 6 episodios de recurrencia de re-estenosis con sintomatología caracterizada por tos, disnea, estridor y desaturación, con promedios de 4 días como mínimo y 30 días como máximo de presentación, posteriores a cada procedimiento de dilatación con broncoscopia rígida. Fue intervenido en seis ocasiones con dilatación con broncoscopia rígida, colocación de endoprótesis siliconada Dumón #14 a los tres meses de la anastomosis quirúrgica, recolocación de endoprótesis por migración de la misma hacia ca-



Figura 1. Reconstrucción tridimensional de vía aérea, demostrando estenosis de tráquea proximal.

rina principal a los 21 días de su implantación en vía aérea. Recambio de endoprótesis por un *stent* siliconado Dumon # 16 al mes de la colocación de la primera prótesis, todos estos procedimientos se desarrollaron durante un periodo de ocho meses desde la anastomosis quirúrgica.

Posteriormente fue derivado a neumología intervencionista, donde se planifica dilatación mecánica y crioblación.

La espirometría demostró un patrón obstructivo grave sin respuesta al broncodilatador, con un volumen espiratorio forzado en el primer segundo de 43% y un flujo espiratorio pico de 1,80 l/s, en relación a obstrucción extratorácica fija.

Previa firma de consentimiento informado y bajo anestesia general, se orintubó al paciente con traqueoscopio rígido Dumon™ número 11, bajo guía de broncoscopia flexible descartable Ambu®aScope™ 4 Broncho diámetro exterior 5,5 mm y canal de trabajo de 2 mm, longitud 60 cm, posicionando al traqueoscopio rígido por encima de la prótesis siliconada. A nivel del extremo distal de endoprótesis siliconada, estenosis compleja, excéntrica de 3 cm de longitud, que deja una luz de 20% (Figura 2).

El área estenótica fue dilatada con balón (*CRE Ballon dilatation Catheters*, Boston Scientific) de 15 mm, se realizó electrocirugía de estenosis con sonda de electrocauterio, adaptado a electrocauterio Valley lab Force FX, en horas 6 y 11.

Se realizó crioblación, con unidad de crioterapia (ERBE VIO3/APC3 ERBECRYO II Alemania) y una criosonda de 1,7 mm de diámetro y 1.150 mm de longitud adaptada a un cilindro de CO₂, insertando la criosonda flexible a través del canal de trabajo del broncoscopio (Figura 3). La punta de la criosonda fue colocada de forma directa en la zona de estenosis, aplicando tres ciclos intermitentes de congelamiento de 40 segundos con intervalos de descongelamiento, con una área de cobertura de 360°, dejando una luz traqueal final de 80%.

Finalizamos con la administración tópica de hidrocortisona diluida a 1 mg/mL en el área estenótica, al no disponer de mitomicina C. Finalmente, consideraremos la recolocación de la endoprótesis siliconada hacia tráquea distal, para conseguir estabilización de la zona malácica de la misma.

Se realizó control endoscópico 30 días después de la dilatación, con verificación de permeabilidad de la vía aérea y de la endoprótesis siliconada (Figura 4). Planificamos control endoscópico de seguimiento a los 3, 6, 9 y 12 meses, o si se detectan signos o síntomas de estenosis previo a este periodo. El paciente se mantiene estable sin tos, disnea o estridor.

Discusión

La recaída de la estenosis traqueal después de la reparación quirúrgica representa una entidad clínica de difícil abordaje. La neumología intervencionista ofrece mejoría de la disnea y un manejo exitoso y duradero, sin realizar traqueostomía en la mayoría de los casos¹².

No existe un consenso definitivo actual de manejo endoscópico de estenosis traqueal no elegible para cirugía. Estudios previos reportan que las estenosis simples pueden ser tratadas endoscópicamente usando dilatación mecánica,



Figura 2. Visión broncoscópica: estenosis compleja concéntrica Cotton-Myer 3 que deja una luz traqueal de 20%.



Figura 3. Crioblación de estenosis con ciclos de congelamiento-descongelamiento.

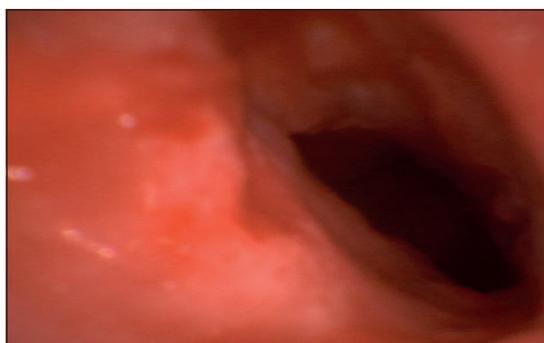


Figura 4. Control endoscópico de estenosis traqueal compleja 30 días posteriores a crioblación.

mientras que las estenosis complejas con daño cartilaginoso, pueden estabilizarse efectivamente con colocación de *stent* en la luz traqueal.

Adan reportó el caso de un paciente intubado por dos ocasiones por enfermedad cerebrovascular isquémica, posteriormente traqueostomizado por intubación prolongada, presentó estenosis completa a nivel del segundo anillo traqueal. Fue sometido a anastomosis término-terminal, por dos ocasiones con intervalo quirúrgico de 4 años por re-estenosis, actualmente usa traqueostomo fenestrado. El paciente presentado en nuestro reporte, fue intervenido con resección de un anillo traqueal y anastomosis. Presentó múltiples recurrencias de re-estenosis, la primera a los seis días de la cirugía, no se planteó la posibilidad de inserción de traqueostomo.

Ozkul et al., incluyeron 61 pacientes con estenosis traqueal postintubación, 28 fueron mujeres y 33 fueron hombres con una edad media de $46,9 \pm 8,5$ años. La duración de la intubación fue de $12,4 \pm 3,6$ días, presentaron re-estenosis post anastomosis primaria 11 pacientes (18%) después de una media de $39,3 \pm 38,5$ días. Asher et al., incluyeron 37 pacientes, describiendo un promedio de 15,93 días de intubación. Entre las complicaciones postquirúrgicas, la re-estenosis se presentó en 8 casos (21,6%). Chrissian et al., reportaron una tasa de re-estenosis al 1 año 58% (74 pacientes) y ocurrió re-estenosis traqueal en una mediana de una semana después de la extracción del *stent*. Alsaid et al., en su reporte de caso, incluyeron 48 pacientes con estenosis traqueal compleja, sometidos a resección traqueal con estenosis término-terminal, de los cuales 6 presentaron re-estenosis después de cirugía traqueal curativa. Nuestro paciente permaneció orointubado durante 20 días y la re-estenosis se presentó a los seis días postquirúrgicos.

Ozkul et al., reportaron una tasa de re-estenosis de 33,3% en el grupo intervenido con láser CO₂, y, 10% en el grupo de resección traqueal con anastomosis primaria ($p = 0,036$). Doce casos de estenosis Cotton-Myer grado 4, fueron sometidos a resección traqueal con anastomosis primaria, mientras que todos los casos de estenosis McCaffrey grado I ($n = 10$), fueron sometidos a tratamiento con láser de CO₂. Segura describió que el 53,48% de pacientes tuvieron estenosis traqueal Myer-Cotton grado III y IV. La reoperación ocurrió en 8,3% de pacientes con resección de menos de 4 anillos, y, 36,8% de pacientes con más de cuatro anillos resecaos, sin encontrar asociación entre el número de anillos resecaos y la reintervención. Madariaga et al., reportaron que un 52% de pacientes fueron manejados con

observación o dilatación previo a la re-operación. Si el paciente fue sintomático, consideraron la colocación de un tubo T o traqueostomía, siendo el método de elección el tubo T para minimizar la inflamación y preservar el habla, el cual era removido 1 a 2 semanas previo a la reoperación planeada. Para una segunda resección, el suministro sanguíneo traqueal lateral debió estar preservado, y la tensión anastomótica excesiva debió ser evitada. En nuestro caso, los cirujanos torácicos consideraron anastomosis quirúrgica en el primer episodio de estenosis, posteriormente en la segunda re-estenosis implantaron endoprótesis siliconada. Tras las múltiples recurrencias de re-estenosis, planificamos broncoscopia intervencionista con dilatación neumática, electrocirugía y crioblación.

Ozkul et al., detectaron la duración de la re-estenosis en una media de 28 días en pacientes tratados con láser de CO₂, mientras que fue de 30 días en pacientes tratados con resección traqueal con anastomosis primaria. En pacientes que se sometieron a resección traqueal con anastomosis primaria, el desarrollo de re-estenosis ocurrió significativamente más tarde que en el grupo de tratamiento con láser de CO₂.

Abbasidezfouli et al., incluyeron 494 pacientes (367 hombres y 127 mujeres con una edad media de 25-34 años), sometidos a resección anastomosis. En 52 pacientes, la estenosis volvió a aparecer después de la cirugía, la cual significó una tasa de recurrencia de 10,5%. La infección anastomótica fue el predictor más fuerte de recurrencia. La broncoscopia realizada en nuestro paciente, identificó dos sitios de re-estenosis, una superior de 20 a 30% y una inferior de 80%-85%.

Segura et al., describieron como los síntomas más frecuentes antes de la cirugía disnea (76%), estridor (39%) y disfonía (13%). Nosair et al., reportaron además retención de secreciones (12,5%), neumonía (10%) y atelectasias (7%), presentándose después de 8 semanas de su estancia en UCI con un período de intubación de 12 ± 4 días. Nuestro paciente en sus múltiples recurrencias, presentó como síntomas tos seca, disnea, estridor y desaturación. En cuanto a estudios de función pulmonar, 11% de pacientes presentaron un VEF₁ normal, 72% de pacientes presentaron un patrón ventilatorio obstructivo. La espirometría de nuestro caso demostró un patrón obstructivo grave sin respuesta al broncodilatador con un VEF₁ de 43%.

Segura et al., realizaron dilatación neumática con balón en 51% de casos, y, resección con láser en 31%, antes de la resección y reconstrucción traqueal. De estos, 13% y 18% requirieron rein-

intervención quirúrgica respectivamente después de la resección traqueal. En nuestro caso, se desarrollaron anastomosis quirúrgica y seis dilataciones mecánicas con broncoscopia rígida por cirugía torácica, previas a nuestra intervención con dilatación neumática con balón, electrocirugía y crioblación.

Nosair et al., incluyeron 40 pacientes. El 65% de casos fueron estenosis grado III o IV, se realizó una sesión de dilatación con balón en 14 pacientes (35%), 2 sesiones en 15 pacientes (37,5%), 3 sesiones en 7 (17,5%) y más de 3 sesiones en 4 (10%). Después de un mes de seguimiento, 95% de pacientes tuvieron éxito inicial con incremento del diámetro del área estenótica y mejoría de los síntomas. Dos pacientes fueron traqueostomizados por falla respiratoria posterior a la dilatación. Dos pacientes desarrollaron enfisema. De los 40 pacientes, 19 (57,5%) tuvieron una forma severa de estenosis requiriendo intervención quirúrgica y resección traqueal y anastomosis, el primero después de tres meses y el último después de 11 meses. En seis pacientes (15%) se colocaron *stents* dentro del primer año, necesitando reiteradas sesiones de dilatación al no ser aptos para anastomosis. Ocho pacientes (20%) después de 1 año no requirieron ninguna intervención, siete pacientes fallecieron por su patología de base. La tasa de éxito de la traqueoplastia con balón, es mucho mayor cuando es usada para estenosis benignas no inflamatorias, especialmente estenosis anulares. En nuestro caso realizamos un único procedimiento con dilatación neumática con balón asociada a técnicas coadyuvantes, sin recurrencia de re-estenosis a los treinta días posteriores a la intervención.

Chrissian et al., consideraron la colocación de *stents* en vía aérea en lesiones complejas clínicamente significativas, o para lesiones simples que recurrieron más de una vez a pesar de medidas conservadoras. Se consideran medidas conservadoras al uso de láser asistido con dilatación mecánica usando ya sea broncoscopio rígido o balón con o sin aplicación en la mucosa de esteroides o mitomicina C. En nuestro paciente, aplicamos hidrocortisona tópica en el área estenótica, y, consideraremos la recolocación de la endoprótesis siliconada posterior a manejo intervencionista de la re-estenosis, para conseguir estabilización de la zona malácica de la tráquea.

Chrissian et al., trataron 346 pacientes post intubación o postraqueostomía, se colocaron *stents* de vía aérea en 198 pacientes, la gran mayoría (94%) de estenosis fueron complejas (Cotton-Myer ≥ 3), localizadas en la tráquea proximal, al igual que nuestro reporte de caso. 40% de

estenosis fueron mayores de 2 cm, la afectación longitudinal de la tráquea de nuestro paciente es de 3 cm., y, se presentó migración del *stent* en 34% de casos. Los predictores de re-estenosis identificados fueron diabetes, obesidad morbida y complicaciones asociadas al *stent*. En nuestro paciente las múltiples dilataciones previas con broncoscopio rígido sin otras técnicas asociadas, pudieron contribuir a la recurrencia de la re-estenosis.

Alsaid et al., manejaron seis casos de re-estenosis postanastomosis con procedimientos como dilatación mecánica, ablación con láser o electrocauterio, crioterapia o colocación de *stent*. En cuatro casos después de la dilatación mecánica y remoción del tejido de granulación de la anastomosis, se colocó un *stent* de silicona llevando a mejoría clínica inmediata. En dos casos, la dilatación y la colocación de *stent* no fue satisfactoria, los pacientes fueron sometidos a traqueostomía y a tubo en T de Montgomery, llevando a mejoría clínica y aceptable calidad de vida. En nuestro caso, al presentarse múltiples recaídas a pesar de anastomosis quirúrgica y dilataciones sucesivas con broncoscopia rígida, se realizó manejo con balón, ablación con electrocirugía y crioterapia, manteniendo monitorizado al paciente por ser una estenosis compleja, malácica y recurrente, sin episodios de recurrencia hasta la presentación de este caso.

Yeon-Lee et al., reportaron el caso de paciente orointubado durante 3 semanas, con seguimiento por disnea y sibilancias, considerando a su cuadro clínico como asma. La tomografía demostró estrechamiento de la tráquea por lo que fue sometido a resección traqueal con anastomosis término-terminal. Tres semanas posteriores a la cirugía, el paciente presentó disnea y estridor. La broncoscopia demostró estenosis traqueal recurrente fibrótica en forma de red encima de la anastomosis previa en la tráquea superior. Su condición fue desfavorable para repetir una posible cirugía, como fue considerado por el equipo de cirugía torácica en nuestro reporte de caso. Demostraron la efectividad de la crioterapia en el tratamiento de estenosis en forma de red y sin reintervención a través de dos años de seguimiento. En nuestro caso, posterior a la dilatación y crioblación, el paciente no ha presentado episodios de recurrencia y se mantiene en seguimiento clínico.

Hosna et al., incluyeron 67 pacientes con una media de edad de 50,2 años. 29 pacientes fueron tratados solo con crioterapia mientras que 38 pacientes, fueron tratados con crioterapia seguida de dilatación con balón. Después de la intervención, 48 pacientes presentaron mejoría, 5 no experi-

mentaron cambios en los síntomas, 13 pacientes fueron asintomáticos antes del tratamiento y uno falleció. No se reportaron complicaciones en 65 pacientes, con solo complicaciones menores en el resto. Nuestro paciente no ha presentado recurrencias posteriores a la crioblación.

A pesar que no hay un protocolo de tratamiento claro para pacientes con estenosis traqueal inoperable, la crioterapia puede ser un tratamiento alternativo aceptable, con mejoría clínica significativa, además tiene menos efectos adversos comparados a otras opciones de tratamiento.

Se requieren más estudios de la eficacia de la crioterapia en estenosis traqueal post intubación; sin embargo, es un nuevo enfoque que ayuda a acelerar la respuesta de curación que resulta en menos fibrosis, ya que la integridad de la matriz extracelular permanece intacta, y, un estroma intacto proporciona el soporte estructural para la curación de la estenosis, lo que resulta en la disminución o necesidad del tiempo de intervención. En comparación con otras modalidades de tratamiento, la crioterapia es significativamente rentable y es un procedimiento relativamente simple, para no candidatos quirúrgicos.

Conclusión

El tratamiento y seguimiento de la estenosis traqueal post intubación, constituye un proceso desafiante. Los pacientes deben ser mantenidos bajo estrecho seguimiento especialmente en los primeros meses después de la operación.

La neumología intervencionista, ofrece a los pacientes con estenosis traqueal post intubación recurrente, posterior al manejo quirúrgico, mejoría sintomática, evitando la traqueostomía. La crioterapia puede ser considerada como una alternativa o como tratamiento primario, al ser una modalidad conveniente, de bajo riesgo y de fácil realización.

Referencias bibliográficas

- HOSNA A, HASEEB M, NOFF N, MAKHOUL K, MILLER D, UMAR Z, et al. Cryotherapy for the Treatment of Tracheal Stenosis: A Systematic Review. *Cureus*. 15(6): e41012. DOI 10.7759/cureus.41012.
- OZKUL Y, SONGU M, FEDA A, ISLEK A. The critical period for development of secondary restenosis following post-intubation tracheal stenosis surgery. *Acta Oto-Laryngologica*. 2022. DOI: 10.1080/00016489.2022.2142953.
- MARCHIONI A, ANDRISANI D, TONELLI R, ANDREANI A, CAPIELLO G, ORI M, et al. Stenting

- versus balloon dilatation in patients with tracheal benign stenosis. The STROBE trial. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*. 2022;7:395-403. DOI: 10.1002/lio2.734.
- MADARIAGA M, GAISSERT H. Reresection for recurrent stenosis after primary tracheal repair. *J Thorac Dis*. 2016;8(Suppl2):S153-S159. DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2016.01.66.
 - ABBASIDEZFOULI A, AKBARIAN E, BEHGAM M, ARAB M, JAVAHERZADEH M, PEJHAN S, et al. The etiological factors of recurrence after tracheal resection and reconstruction in post-intubation stenosis. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 9(2009):446-9. DOI:10.1510/icvts.2009.202978.
 - ASHER M, FURKAN M, COSKUM H. Treatment Results and Postoperative Complications of Single-Stage Tracheal Resection in Adolescent Patients with Post-Intubation Tracheal Stenosis, Compared to Adults. *Turk Arch Otorhinolaryngol*. 2022. DOI: 10.4274/tao.2022.2022-2-8.
 - CHRISIAN A, DIAZ J, SIMOFF M. Restenosis Following Bronchoscopic Airway Stenting for Complex Tracheal Stenosis. *J Bronchol Intervent Pulmonol*. 2022. Volume 00, Number 00. DOI: 10.1097/LBR.0000000000000878.
 - NOSAIR A, SINGER M, ELKAHELY M, ABUGAMILA R, ADEL W. Ballon tracheoplasty for tracheal stenosis after prolonged intubation: a simple procedure, but is it effective?. *The Cardiothoracic Surgeon*. 2021;29:14. DOI: 10.1186/s43057-021-00052-5.
 - SEGURA J, DÍAZ L, RUIZ A. Perioperative management of patients undergoing tracheal resection and reconstruction: a retrospective observational study. *Brazilian Journal of Anesthesiology*. 2022;72(3):331-7. DOI: 10.1016/j.bjane.2022.02.001.
 - ADAN W. Tracheal Re-Stenosis after Resection and Anastomosis of Complete Tracheal Stenosis. *Philipp J Otolaryngol Head Neck Surgery*. 2013;28(2):29-32. DOI: 10.32412/pjohns.v28i2.483.
 - JUNG Y, TAEK J, KYU M, KIM S, JOONG S, JEON S, et al. Recurred Post-intubation Tracheal Stenosis Treated with Bronchoscopic Cryotherapy. *Intern Med*. 2016;55:3331-5. DOI: 10.2169/internalmedicine.55.6421.
 - ALSAID A, KOSSIVAKI V, ANANGNOSTOPOULOS N, KOULOURIS N, STRATAKOS G. Role of interventional pulmonology in recurrent postintubation tracheal stenosis following initial surgical management. *Chest Journal*. 2019. DOI: 10.1016/j.chest.2019.04.073.

Correspondencia a:

Dr. Byron L. Saraguro Ramírez
Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín
Quito, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-4271-3909>
Email: byronsaraguro@gmail.com