

Laringología y Neurolaringología

Descripción demográfica y clínica de los pacientes tratados con láser de diodo y broncoscopia rígida por estenosis subglóticotraqueal

Demographic and clinical description of patients treated with diode laser and rigid bronchoscopy for subglotticotracheal stenosis

Descrição demográfica e clínica de pacientes tratados com laser de diodo e broncoscopia rígida para estenose subglotticotraqueal

Dra. Francina Toribio ⁽¹⁾, Dra. Marisa Casiraghi ⁽²⁾, Dr. Artemio García ⁽³⁾,
Dra. Silvia Zapata ⁽⁴⁾

Resumen

Introducción: La estenosis laringotraqueal es un trastorno inflamatorio progresivo que produce un estrechamiento fibrótico a nivel de la vía aérea. Las causas más comunes son el trauma secundario a intubación orotraqueal prolongada y la traqueostomía. Esta patología causa disnea progresiva y puede presentarse de forma urgente con insuficiencia respiratoria aguda y estridor.

Material y Método: Se realizó la revisión de historias clínicas de 36 pacientes mayores de 18 años, que tuvieron diagnóstico de estenosis laringotraqueal y que fueron tratados en el período del 8 de abril de 2019 al 14 de mayo de 2021. Se recolectaron datos demográficos, antecedentes y causas de la estenosis. Para la clasificación del área estenótica se consideró la escala de Myer-Cotton.

Resultados: Se incluyeron 26 pacientes de los cuales el 38,46% fueron del sexo masculino, con una media de edad de 50,4 años. Las etiologías incluyeron la intubación orotraqueal prolongada (61,54%), granulomatosis con poliangeítis (23,08%) e idiopática (15,38%). Los antecedentes de mayor frecuencia fueron: hipertensión arterial, infección grave por

coronavirus (COVID-19), obesidad y diabetes mellitus. El grado de estenosis predominante fue el grado III (46,1%). En algunos casos seleccionados además de la dilatación con instrumental rígido y láser de diodo, se colocaron prótesis y mitomicina C tópica.

Conclusiones: Las pacientes de sexo femenino en la quinta década de la vida, fueron el grupo predominante. Se agrega como antecedente relevante en la población estudiada, la infección grave por COVID-19. La etiología más frecuente fue la traumática por intubación orotraqueal prolongada (62%).

Palabras clave: estenosis subglótica adquirida, estenosis laríngea, estenosis traqueal, láser de diodo.

Abstract

Introduction: Laryngotracheal stenosis is a progressive inflammatory disorder resulting in fibrotic narrowing at the level of the airway. The most common causes are trauma secondary to prolonged orotracheal intubation and tracheostomy. This pathology causes progressive dyspnea and can present urgently with acute respiratory failure and stridor.

⁽¹⁾ Médica residente 3er año Otorrinolaringología.

⁽²⁾ Médica Otorrinolaringología. Especialista en laringología.

⁽³⁾ Médico neumonólogo. Jefe de endoscopia respiratoria.

⁽⁴⁾ Médica Otorrinolaringología. Especialista en laringología. Jefe el área de laringología. Hospital Británico de Buenos Aires, CABA, Argentina.

Mail de contacto: dra.francinatoribio@gmail.com

Fecha de envío: 10 de enero de 2022 - Fecha de aceptación: 3 de marzo de 2022.

Material and Method: We reviewed the medical records of 36 patients over 18 years of age, who had a diagnosis of laryngotracheal stenosis and were treated in the period from April 8, 2019 to May 14, 2021. Demographic data, history, and causes of stenosis were collected. The Myer-Cotton scale was used to classify the stenotic area.

Results: Twenty-six patients were included, 38.46% were male, with a mean age of 50.4. The etiologies included prolonged orotracheal intubation (61.54%), granulomatosis with polyangiitis (23.08%) and idiopathic (15.38%). The most frequent antecedents were: arterial hypertension, severe coronavirus infection (COVID-19), obesity, diabetes mellitus. The predominant stenosis grade was Grade III (46.1%). In some selected cases in addition to dilatation with rigid instruments and diode laser, prosthesis and topical mitomycin C were placed.

Conclusions: Female patients in the fifth decade of life were the predominant group. In our population, severe infection by COVID-19 was added as a relevant antecedent. The most frequent etiology was traumatic due to prolonged orotracheal intubation (62%).

Keywords: acquired subglottic stenosis, laryngeal stenosis, tracheal stenosis, diode lasers.

Resumo

Introdução: A estenose laringotraqueal é uma doença inflamatória progressiva que resulta num estreitamento fibrótico ao nível das vias aéreas. As causas mais comuns são o trauma secundário à intubação orotraqueal prolongada e a traqueostomia. Esta patologia causa dispneia progressiva e pode apresentar urgentemente insuficiência respiratória aguda e estridor.

Material e Método: Os registos médicos de 36 pacientes com mais de 18 anos de idade, que foram diagnosticados com estenose laríngea e tratados de 8 de Abril de 2019 a 14 de Maio de 2021, foram revistos. Foram recolhidos dados demográficos, história, e causas de estenose. A escala Myer-Cotton foi utilizada para classificar a área estenótica.

Resultados: Vinte e seis pacientes foram incluídos, 38,46% dos quais eram do sexo masculino, com uma idade média de 50,4 anos. As etiologias incluíram intubação orotraqueal prolongada (61,54%), granulomatose com poliangeite (23,08%) e idiopática (15,38%). Os antecedentes mais frequentes foram: hipertensão arterial, infecção grave pelo coronavírus (COVID-19), obesidade, diabetes mellitus. O grau predominante de estenose foi o grau III (46,1%). Em casos seleccionados, além da dilatação

com instrumentos rígidos e laser de diodo, foram colocadas próteses e Mitomicina C tópica.

Conclusão: Os pacientes do sexo feminino na quinta década de vida foram o grupo predominante. A infecção grave por COVID-19 foi acrescentada como um antecedente relevante na nossa população. A etiologia mais frequente foi o trauma devido a uma intubação orotraqueal prolongada (62%).

Palavras-chave: estenose subglótica adquirida, estenose laríngea, estenose traqueal, lasers de diodo.

Introducción

La estenosis laringotraqueal es un trastorno inflamatorio progresivo que produce un estrechamiento fibrótico a nivel de la subglotis y tráquea.⁽¹⁾ Las causas más comunes de estenosis laringotraqueal han cambiado en los últimos 100 años, y el trauma externo y la infección han sido reemplazados por el trauma secundario a intubación orotraqueal (IOT) prolongada y la traqueostomía.⁽²⁾ Si bien es un procedimiento que puede salvar vidas, la intubación orotraqueal presenta el riesgo inherente de inducir daño e inflamación de la mucosa, formación de tejido de granulación, destrucción del cartílago, traqueomalacia y estenosis traqueal. Otras causas son las infecciones respiratorias, traumatismos externos o enfermedades reumatológicas, como la granulomatosis con poliangeítis y la idiopática.^(3,4)

Esta patología causa disnea progresiva y puede presentarse de forma urgente con insuficiencia respiratoria aguda y estridor. Aún no se ha establecido el manejo óptimo. Las técnicas endoscópicas incluyen la dilatación con balón, la dilatación con broncoscopio rígido, incisiones radiales con láser de dióxido de carbono (CO₂) o bisturí frío, escisión endoscópica de la cicatriz sin dilatación o, en ocasiones, colocación de un stent. Los diversos enfoques tienen como objetivo proporcionar la permeabilidad de las vías respiratorias a largo plazo sin síntomas de disnea; sin embargo, conllevan un riesgo/beneficio distintivos. En particular, las técnicas endoscópicas son menos invasivas y mejor toleradas pero los pacientes tienen más probabilidades de experimentar síntomas recurrentes e intervenciones múltiples en comparación con la intervención quirúrgica abierta definitiva.⁽⁵⁻⁷⁾ Las medidas complementarias durante la cirugía endoscópica incluyen la aplicación tópica de mitomicina y la inyección de glucocorticoides.⁽⁸⁾

La resección segmentaria con anastomosis primaria puede lograr decanulación en la mayoría de los pacientes con tubos de traqueotomía preexistente, pero parece una opción agresiva en pacientes

con causas desconocidas de estenosis, en aquellos con focos de inflamación, o sin afectación del cartilago.^(7,8) Las complicaciones que se reportan en la literatura son la recurrencia de la estenosis en el 5% al 22%, dehiscencia de la estenosis en alrededor del 4% al 7,5%, la mortalidad es de 1,8% a 5% y la morbilidad general luego de la resección traqueal es de 17% a 45%.⁽⁹⁾

La enfermedad por coronavirus (COVID-19), causada por el coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), se ha propagado rápidamente hasta convertirse en una importante emergencia de salud pública mundial.⁽¹⁰⁾ En una pequeña fracción de pacientes, el COVID-19 produce una enfermedad grave con complicaciones como la neumonía grave, síndrome de dificultad respiratoria aguda, insuficiencia respiratoria aguda, edema pulmonar, sepsis, shock séptico o insuficiencia multiorgánica e incluso la muerte.⁽¹¹⁾ Los pacientes con COVID-19 ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) a menudo requieren ventilación mecánica prolongada con alta presión positiva al final de la espiración a través de un tubo endotraqueal.⁽¹²⁾ Los pacientes con ventilación prolongada pueden requerir una traqueostomía para optimizar el destete del soporte ventilatorio. Sin embargo, la tendencia global observada para los pacientes con COVID-19 ingresados en la UCI es una innegable postergación de la traqueostomía cuando es factible.⁽¹³⁾

Aunque el Comité de Estenosis Laringotraqueal de la Sociedad Europea de Laringología hizo un llamado de atención con respecto al riesgo potencial de un número creciente de casos de estenosis relacionados con el COVID-19, la prevalencia del mismo aún es desconocida.⁽¹²⁾

El objetivo del presente trabajo es describir las características demográficas y el tratamiento utilizado en pacientes con estenosis subglóticotraqueal, tratados por el Equipo de Otorrinolaringología (ORL) y Vías Respiratorias del Hospital Británico de Buenos Aires.

Material y Método

Se realizó un estudio observacional descriptivo retrospectivo de corte transversal de los pacientes con estenosis subglóticotraqueal. Se incluyeron 36 historias clínicas de pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de estenosis laringotraqueal, tratados en el período del 8 de abril de 2019 al 14 de mayo de 2021 por el Servicio de Otorrinolaringología y el Equipo de Vías Respiratorias del Hospital Británico de Buenos Aires. Se excluyeron pacientes con este-

nosis glótica y supraglótica; aquellos que no requirieron tratamiento quirúrgico con láser de diodo y broncoscopia rígida; pacientes con procedimientos quirúrgicos abiertos previos o parálisis de las cuerdas vocales y pacientes que no presentaron historia clínica completa (Figura 1). Se evaluaron imágenes tomográficas y protocolos quirúrgicos. Los datos registrados fueron: edad, sexo, antecedentes patológicos, tabaquismo y causa de la estenosis. Para la medición de la estenosis y de la vía aérea libre de patología se utilizó el programa SYNAPSE® software (Fujifilm Healthcare). La clasificación del área estenótica se realizó según la escala de Myer-Cotton de 1994.⁽¹⁴⁾ Esta escala clasifica el grado de estenosis, del I al IV, según el compromiso de la luz traqueal (Figura 2).

Figura 1. Diagrama de flujo selección de pacientes.

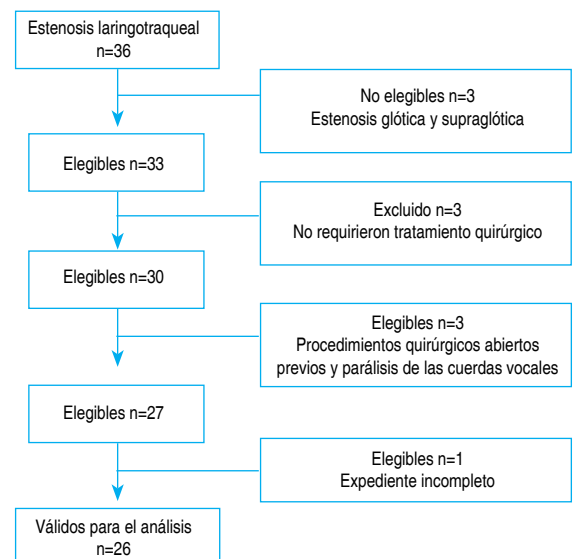


Figura 2. Clasificación de Myer y Cotton

| | |
|-----------|-------------------------|
| Grado I | Estenosis <70% |
| Grado II | Compromiso del 70-90% |
| Grado III | Compromiso entre 90-99% |
| Grado IV | Obstrucción total 100% |

Los datos fueron consignados en una base de datos de Excel protegida con contraseña alfanumérica.

Intervenciones

Los pacientes fueron tratados con procedimientos endoscópicos que incluyeron incisiones radiales con láser de diodo, dilatación con broncoscopia rígida, y algunos pacientes recibieron también mitomicina tópica, colocación de prótesis, corticoide tópico y tratamiento reumatológico concomitante.



Técnica quirúrgica

Se utilizó anestesia general con ventilación por el broncoscopio rígido, el circuito de la máquina de anestesia se conectó al extremo proximal del broncoscopio, haciendo pasar el flujo de gases a través de un delgado tubo metálico que va por dentro de su lumen y que los libera en su extremo distal, permitiendo de este modo realizar ventilación a presión positiva de forma intermitente.

Las intervenciones fueron realizadas con endoscopia con canal de trabajo. Se utilizó láser de diodo de 1470 nm y fibra de 400 micrones. La energía láser se suministró en modo continuo entre 3 y 7 watts. Se realizaron incisiones radiadas en los segmentos estenóticos, y luego se pasaron secuencialmente broncoscopios rígidos de tamaño progresivo (del 8 al 11) para la dilatación controlada en los lugares de incisión.

En los casos que no fueron urgencias ni a los que se le colocó algún tipo de prótesis, se aplicó mitomicina C de forma tópica en una concentración de 0,5 mg/ml durante 3 minutos luego de la dilatación. El exceso de medicación se limpió con algodones empapados en solución salina.

Resultados

Se incluyeron en el análisis un total de 26 pacientes (edad media 50-38 años; 38,46% hombres), con etiologías que incluían idiopática (n:4, 15,38%), intubación (n:16, 61,54%), granulomatosis con poliangeítis (n:6, 23,08%) (Tabla 1). Se evaluaron pacientes del 8 de abril de 2019 al 14 de mayo de 2021 observándose un aumento de casos en el 2021, donde se constató en los cuatro meses evaluados de dicho año la misma cantidad de pacientes que en cada uno de los anteriores.

Dentro de la forma de presentación, 13 de los 26 pacientes ingresaron derivados a la guardia del Hospital Británico de Buenos Aires, de los cuales 8 requirieron traqueostomía de urgencia. La causa de la estenosis fue la IOT prolongada. Los síntomas presentados en todos los pacientes fueron disnea progresiva y estridor laríngeo en diferentes grados. Los antecedentes están presentados en la Tabla 2. La infección por SARS-CoV-2 se posiciona entre los dos primeros antecedentes presentados en esta población estudiada. Solamente el 15,4% de los pacientes eran tabaquistas.

Según el grado de estenosis 46,1% presentaron estenosis grado III, 34,6% grado II y 19,2% grado IV (Tabla 1). El procedimiento utilizado en el 50% de los casos fue la dilatación con instrumental rígido y láser de diodo, seguido en un 36,6% por la

dilatación con instrumental rígido, láser de diodo y colocación de prótesis. En el 11,5% de los procedimientos, se utilizó topicación con mitomicina y corticoide, además del uso del instrumental rígido y el láser.

Tabla 1. Distribución demográfica de la etiología según edad y sexo. Grado de estenosis. Etiología.

| EDAD | SEXO | GRADO DE ESTENOSIS | ETIOLOGÍA |
|------|------|--------------------|---------------------------------|
| 21 | F | IV | IOTp |
| 34 | M | IV | IOTp |
| 36 | M | III | Granulomatosis con poliangeítis |
| 38 | F | II | Idiopática |
| 39 | M | II | IOTp |
| 41 | F | II | Idiopática |
| 41 | F | III | Granulomatosis con poliangeítis |
| 42 | M | II | IOTp |
| 45 | F | II | Idiopática |
| 45 | F | III | IOTp |
| 46 | F | II | Idiopática |
| 48 | F | II | Granulomatosis con poliangeítis |
| 49 | F | IV | IOTp |
| 50 | M | IV | IOTp |
| 52 | F | III | IOTp |
| 53 | F | III | Granulomatosis con poliangeítis |
| 53 | M | IV | IOTp |
| 55 | F | II | Granulomatosis con poliangeítis |
| 57 | F | III | IOTp |
| 58 | M | III | IOTp |
| 61 | F | II | IOTp |
| 66 | M | III | IOTp |
| 67 | F | III | IOTp |
| 71 | M | III | IOTp |
| 71 | M | III | IOTp |
| 71 | F | III | IOTp |

(F) se refiere al sexo femenino, (M) sexo masculino. Grados de estenosis: grado I, tiene un compromiso menor del 50% de la luz; grado II, del 51-70%; grado III, del 71-99%; y grado IV, del 100%. IOTp: Intubación Orotraqueal prolongada.

Tabla 2. Antecedentes.

| | |
|-----------------------------------------|---|
| Hipertensión arterial | 5 |
| SARS-CoV-2 | 5 |
| Obesidad | 4 |
| Diabetes mellitus | 4 |
| Tabaquismo | 4 |
| Asma bronquial | 2 |
| Antecedentes psiquiátricos | 2 |
| Accidente cerebrovascular hemorrágico | 2 |
| Aneurisma cerebral | 1 |
| Enfermedad obstructiva pulmonar crónica | 1 |
| Enfermedad de Raynaud | 1 |
| Accidente de tránsito | 1 |
| Enfermedad celíaca | 1 |
| Enfermedad de Graves | 1 |
| Colesteatoma | 1 |
| Insuficiencia renal crónica | 1 |
| Trasplante cardíaco por miocarditis | 1 |
| Hiperuricemia | 1 |
| Infarto del miocardio | 1 |

Discusión

Dentro de las causas más comunes de estenosis laringotraqueal se encuentran la intubación orotraqueal y el traumatismo iatrogénico asociado con la traqueostomía. Estas fueron también las más fre-

cuentas en la muestra estudiada. La injuria traqueal se explica debido al daño del anillo cartilaginoso y el tejido adyacente durante las intervenciones de emergencia en la tráquea o la irritación debido a la presión alta del manguito, la intubación prolongada y la necesidad de aspiración frecuente. Estos factores primero causan daño a la mucosa sobre el anillo cartilaginoso de la tráquea y necrosis isquémica, que progresa a la formación de tejido de granulación y fibrosis, generando así un engrosamiento de la capa submucosa y mucosa, produciendo una estenosis en la luz traqueal.^(15,18) A pesar del uso de un manguito de baja presión de gran volumen y la mejora en las condiciones en las unidades de terapia intensiva, se sigue viendo en la actualidad el daño causado en la vía aérea.⁽¹⁵⁾ También se han informado casos que se desarrolla la estenosis después de intubaciones a corto plazo.⁽¹⁶⁾

En la estenosis subglótica idiopática existe una marcada preponderancia para las mujeres en edad fértil. Hasta el momento, la asociación con el metabolismo de los estrógenos o la progesterona sigue siendo dudosa.⁽¹⁹⁾

Aunque varía de una serie a otra, el género femenino es el más afectado.⁽⁹⁾ Hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DBT) y la obesidad están definidos como factores de riesgo.⁽²⁰⁾ En la población de estudio se agrega la infección por SARS-CoV-2 como antecedente para estenosis laringotraqueal (Tabla 2).

Actualmente, no existe un sistema de clasificación único para la estenosis subglóticotraqueal. El más utilizado es la escala de Myer-Cotton.⁽¹⁴⁾

La broncoscopía es el gold standard en el diagnóstico de estenosis subglóticotraqueal. Tanto la fibrobroncoscopía como la broncoscopía rígida permiten ver la ubicación, el grado, la longitud y el tipo de estenosis. Se pueden evaluar las mucosas y otras patologías acompañantes. En los últimos años, el uso de la broncoscopía rígida ha comenzado a preferirse cada vez más en la evaluación y el tratamiento de dicha patología. El tratamiento de primera línea es el abordaje broncoscópico intervencionista. El área de estenosis se dilata con tubos rígidos en el diámetro creciente. El tratamiento se combina con aplicaciones tópicas. Sin embargo, se sabe que el éxito del tratamiento es mayor en los casos en los que se utiliza más de una técnica a la vez, lo que se llama tratamiento multimodal.^(21,22)

Hasta el momento, en el presente trabajo, existen pacientes en tratamiento, por lo que la tasa de

éxito no es evaluable en la totalidad de la muestra incluida.

Limitaciones del estudio

La principal limitación del estudio realizado es su naturaleza retrospectiva, lo que se intentó superar con la selección de objetivos y variables de resultados muy definidos. La mayoría de los pacientes incluidos en este estudio son de los períodos 2020-2021 por lo que no se realizó un seguimiento de al menos 24 meses, lo que permitiría evaluar la posible recurrencia y la tasa de éxito terapéutico.

Conclusiones

Las pacientes de sexo femenino en la quinta década de la vida, fueron el grupo predominante. Los síntomas presentados en el total de la población estudiada fueron el estridor y la disnea. Los antecedentes de mayor frecuencia fueron HTA, obesidad, DBT. Se agrega además como antecedente la infección grave por COVID-19. La etiología más frecuente fue la traumática por intubación orotraqueal prolongada, seguida por la granulomatosis con poliangeítis.

Los autores no manifiestan conflictos de interés.

Bibliografía

1. Lorenz RR. Adult laryngotracheal stenosis: etiology and surgical management. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003; 11(6):467-472.
2. Courey MS. Airway obstruction. The problem and its causes. *Otolaryngol Clin North Am* 1995; 28:673-684.
3. Langford CA, Hoffman GS. Rare diseases 3: Wegener's granulomatosis. *Thorax* 1999; 54:629-637.
4. Lee KH, Rutter MJ. Role of balloon dilation in the management of adult idiopathic subglottic stenosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2008; 117(2):81-84.
5. Roediger FC, Orloff LA, Courey MS. Adult subglottic stenosis: management with laser incisions and mitomycin-C. *Laryngoscope.* 2008; 118(9):1542-1546.
6. D'Andrilli A, Maurizi G, Andreetti C, Ciccone AM, Ibrahim M, Poggi C, et al. Long-term results of laryngotracheal resection for benign stenosis from a series of 109 consecutive patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016 Jul; 50(1):105-9.
7. Gelbard A, Donovan DT, Ongkasuwan J, Nouraei SA, Sandhu G, Benninger MS, et al. Disease homogeneity and treatment heterogeneity in idiopathic subglottic stenosis. *Laryngoscope.* 2016 Jun; 126(6):1390-6.
8. Whited CW, Dailey SH. Is mitomycin C useful as an adjuvant therapy in endoscopic treatment of laryngotracheal stenosis? *Laryngoscope.* 2015; 125(10):2243-2244.

9. Bibas BJ, Terra RM, Oliveira Junior AL, Tamagno MF, Minamoto H, Cardoso PF, et al. Predictors for postoperative complications after tracheal resection. *Ann Thorac Surg*. 2014 Jul; 98(1):277-82.
 10. Vestergaard LS, Nielsen J, Richter L, Schmid D, Bustos N, Braeye T, et al; ECDC Public Health Emergency Team for COVID-19, Krause TG, Mølbak K. Excess all-cause mortality during the COVID-19 pandemic in Europe - preliminary pooled estimates from the EuroMOMO network, March to April 2020. *Euro Surveill*. 2020 Jul; 25(26):2001214.
 11. Abebe EC, Dejenie TA, Shiferaw MY, Malik T. The newly emerged COVID-19 disease: a systemic review. *Virology*. 2020 Jul 8; 17(1):96.
 12. Piazza C, Filauro M, Dikkers FG, Nouraei SAR, Sandu K, Sittel C, et al. Long-term intubation and high rate of tracheostomy in COVID-19 patients might determine an unprecedented increase of airway stenoses: a call to action from the European Laryngological Society. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2021 Jan; 278(1):1-7.
 13. Tay JK, Khoo ML, Loh WS. Surgical considerations for tracheostomy during the COVID-19 pandemic: lessons learned from the severe acute respiratory syndrome outbreak. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 6: 517-518, 2020.
 14. Myer CM, O'Connor DM, Cotton RT. Proposed grading system for subglottic stenosis based on endotracheal tube sizes. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1994; 103:319-23.
 15. Mathias DB, Wedley JR. The effects of cuffed endotracheal tubes on the tracheal wall. *Br J Anaesth* 1974; 46:849-52.
 16. House JC, Noordzij JP, Murgia B, Langmore S. Laryngeal Injury from Prolonged Intubation: a prospective analysis of contributing factors. *Laryngoscope* 2011; 121:596-600.
 17. Papla B, Dyduch G, Olechnowicz WFH. Post-intubation tracheal stenosis-morphological-clinical investigations. *Pol J Pathol* 2003; 54:261-6.
 18. Grillo HC, Cooper JD, Geffin B, Pontoppidan H. A low-pressure cuff for tracheostomy tubes to minimize tracheal injury. A comparative clinical trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1971; 62:898-907.
 19. Sittel C. Idiopathische progressive subglottische Stenose [Idiopathic progressive subglottic stenosis]. *Laryngorhinootologie*. 2014 Jul; 93(7):474-81; quiz 482-4. German. doi: 10.1055/s-0034-1377020. 2014.
 20. Nicolli EA, Carey RM, Farquhar D, Haft S, Alfonso KP, Mirza N. Risk factors for adult acquired subglottic stenosis. *The Journal of Laryngology&Otology* 2017; 131:264-7.
 21. 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; 104:673-7.
 22. Fuller MA, Sigler M, Kambali S, Alalawi R. Successful treatment of post-intubation tracheal stenosis with balloon dilation, argon plasma coagulation, electrocautery and application of mitomycin C. *The South West Respiratory and Critical Care Chronicles* 2015; 3:14-8
-