

Artículo de presentación de casos clínicos

Traqueomalacia en la unidad de cuidados críticos. Reporte de 2 casos.

Tracheomalacia in the critical care unit. Report of 2 cases.

Javier Aquiles Hidalgo Acosta*, Carlos Enrique Mawyin Muñoz**, Andrés Jonathan Gonzabay De La A***, Joffre Francisco Alcívar Bravo****, Jorge Andrés Loayza Intriago*****, José Luis Montenegro Jara*****, Jorge Eduardo Bejarano Macias*****, Lorena Antonella Vélez Díaz*****, Dennisse Carolina España Plus*****, Andrea Ximena Montiel Molina*****, Diego Raphael Nagua Blanca *****

*Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Hospital de especialidades Dr. Teodoro Maldonado Carbo, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0090-3069>,

**Hospital de especialidades Dr. Teodoro Maldonado Carbo. Universidad de Granada. España, ORCID:<http://orcid.org/0000-0002-4865-9651>

***Universidad de Especialidades Espíritu Santo. Ecuador, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2856-1817>
**** Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Ecuador

***** Universidad Internacional del Ecuador, ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-8595-2681>

*****Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador, ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-0067-4860>

*****Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador

***** Universidad de Guayaquil, Ecuador, ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-7484-5028>

*****Universidad de Guayaquil, Ecuador, ORCID:<https://orcid.org/0000-0001-5795-7362>

*****Universidad regional Autónoma de los Andes, Ecuador, ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-3362-4288>

*****Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Ecuador, ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-2077-9878>

jahidalgoacosta@hotmail.com

Recibido: 13 de octubre del 2022

Revisado: 20 de octubre del 2022

Aceptado: 22 de diciembre del 2022

Resumen.

Introducción: Traqueomalacia en cuidados críticos, es una entidad poco frecuente en la población adulta, por lo que, presentamos dos casos clínicos relevantes, donde se evidenció una llamativa deformidad de la tráquea. En el primer caso, concomitantemente con otras enfermedades tales como, patologías tiroideas (bocio) y en el segundo caso a consecuencia de quemaduras severas, producto de la explosión de una bombona de gas de uso doméstico. Objetivo: describir dos casos clínicos de pacientes con traqueomalacia en unidad de cuidados críticos y reconocer los principales métodos diagnósticos y terapéuticos.

Materiales y métodos: se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, presentación de 2 casos clínicos, con diagnóstico de traqueomalacia en la unidad de cuidados críticos; se solicitó el consentimiento informado institucional para revisión de historias clínicas de los pacientes estudiados y publicación de las imágenes respectivas. Discusión: Los principales signos y síntomas en ambos casos clínicos fueron: disnea, hipoxemia y fracaso de la extubación. En el primer caso clínico, el diagnóstico de traqueomalacia, resultó como hallazgo durante una intervención quirúrgica por exeresis de tumor de tiroides, en el segundo caso el diagnóstico se realizó mediante fibrobroncoscopia y se observó una pérdida anatómica de la forma normal, cilíndrica de la tráquea. Respecto al tratamiento cabe recalcar que en la actualidad la cirugía de tráquea y el desarrollo de prótesis traqueales endoluminales representan una gran alternativa terapéutica. Conclusiones: la traqueomalacia puede provocar cambios graves en la oxigenación por lo que es importante reconocer,

diagnosticar y tratar oportunamente esta patología, por representar una gran comorbilidad en el paciente crítico, que incrementa la necesidad de reintubación y aumenta el fracaso en la desconexión de la ventilación mecánica. Palabras clave: Traqueomalacias, Condromalacia de la tráquea, Condromalacia traqueal, Condromalacias traqueales, Unidad de Cuidados críticos.

Abstract

Introduction: Tracheomalacia in critical care is a rare entity in the adult population, so we present two relevant clinical cases, where a striking deformity of the trachea was evident. In the first case, concomitantly with other diseases such as thyroid pathologies (goiter) and in the second case as a result of severe burns, product of the explosion of a gas canister for domestic use. **Objective:** to describe two clinical cases of patients with tracheomalacia in critical care unit and to recognize the main diagnostic and therapeutic methods. **Materials and methods:** a retrospective descriptive study was performed, presentation of 2 clinical cases, with a diagnosis of tracheomalacia in the critical care unit; institutional informed consent was requested for review of clinical histories of the patients studied and publication of the respective images. **Discussion:** The main signs and symptoms in both clinical cases were dyspnea, hypoxemia and failure of extubation. In the first clinical case, the diagnosis of tracheomalacia, was found during surgery for exeresis of thyroid tumor, in the second case the diagnosis was made by fibrobronchoscopy and anatomical loss was observed in the normal way, cylindrical of the trachea. With regard to treatment, it should be emphasized that tracheal surgery and the development of endoluminal tracheal prostheses currently represent a great therapeutic alternative. **Conclusions:** tracheomalacia can cause serious changes in oxygenation so it is important to recognize, diagnose and treat this pathology in a timely manner, as it represents a high comorbidity in the critical patient, which increases the need for reintubation and increases failure in disconnecting mechanical ventilation.

Keywords: Tracheomalacias, Chondromalacia of the trachea, Chondromalacia tracheal, Chondromalacia tracheal, Critical Care Unit.

Introducción

La traqueomalacia es una enfermedad rara en el adulto, que se caracteriza por una alteración estructural de la pared traqueal (1), puede ser : membranosa o cartilaginosa; esto genera una obstrucción mecánica y funcional, que da como resultado, una alteración en la ventilación, por disminución de la presión alveolar de oxígeno al producirse un colapso de la tráquea, ocasionando un estado de hipoxemia (2), lo que representa un desafío en el momento de la intubación para el personal de salud por tratarse de una vía aérea difícil (3).

Traqueomalacia, etimológicamente proviene del griego malakia, que significa debilidad, y tracheo que significa tráquea, La malacia puede ocurrir también en la laringe tomando el nombre de laringomalacia y si está localizada en el bronquio se denomina broncomalacia (4).

Referente a la etiología y los subtipos de traqueomalacia, cuando la atrofia de las fibras elásticas se produce en la pared posterior de la tráquea, se conoce como malacia membranosa y cuando el daño se produce a nivel de los cartílagos, se denomina malacia cartilaginosa (5).

La traqueomalacia en adultos puede clasificarse en causas primarias o congénitas y/o secundaria: ocasionada por otras patologías, inflamatorias tales como policondritis recidivante, exposición a toxinas, presencia de procesos compresivos como por ejemplo bocio y alteración postintubación secundaria a lesión por la presión del balón traqueal, lo que, puede dificultar una desconexión exitosa del ventilador mecánico (5).

Desde el punto de vista genético hay reportes de mucopolisacáridos y síndrome de Mounier-Kuhn asociados a traqueomalacia (6)

Clínicamente este trastorno se caracteriza por el colapso dinámico de la tráquea, provocando síntomas que van desde hipoxemia, disnea, dificultad para eliminar secreciones, tos, sibilancias, bronquitis, neumonías recurrentes y fracaso de la desconexión de la ventilación mecánica, hasta muerte súbita. El problema principal de esta patología radica en que los síntomas respiratorios son recurrentes o persistentes y conducen a epidemias severas con episodios de hipoventilación y cianosis (7).

Como principal método diagnóstico destaca el procedimiento realizado mediante

fibrobroncoscopía de gran utilidad en unidad de cuidados intensivos, ya que brinda una definición exacta, precisa con buena orientación, sobre el estado fisiopatológico de la vía aérea y los diversos trastornos acompañantes (8).

El tratamiento es quirúrgico o endoscópico con colocación de endoprótesis según la sociedad respiratoria europea, las opciones quirúrgicas incluyen traqueopexia posterior, resección traqueal de los segmentos cortos afectos, stent o prótesis endoluminales traqueales, y ferulización de las vías respiratorias externas. Además, se necesita apoyo respiratorio como la ventilación mecánica invasiva (9).

El objetivo de este trabajo es describir traqueomalacia como una complicación cada vez más frecuente secundario a las necesidades crecientes de intubación endotraqueal y ventilación mecánica, así como establecer la etiología, diagnóstico, tratamiento y establecer que se trata de una comorbilidad prevalente en pacientes adultos que se encuentran en ventilación mecánica invasiva.

Objetivo: Presentar dos casos clínicos de pacientes que presentaron traqueomalacia en unidad de cuidados críticos, para poder reconocer los principales métodos diagnósticos y terapéuticos.

Materiales y métodos: se realizó un estudio descriptivo retrospectivo, presentación de 2 casos clínicos, con diagnóstico de traqueomalacia en la unidad de cuidados críticos; se solicitó el consentimiento informado institucional para revisión de historias clínicas de los pacientes estudiados y publicación de las imágenes respectivas.

Imágenes 1.

Caso clínico 1:

Se describe el caso de una paciente de sexo femenino de 32 años de edad, no refiere alergias, ingresó al hospital para realizarse tiroidectomía total por presentar tumor en la glándula tiroides, como hallazgo durante el procedimiento quirúrgico se observó tiroides pítrea, compromiso muscular, nervioso y reblandecimiento de la tráquea con cartílagos traqueales delgados evidenciándose traqueomalacia. Posterior al procedimiento quirúrgico permaneció intubada con tubo endotraqueal de 6.5 french, cabe recalcar que se utilizó un tubo con un diámetro menor a lo normal por presentar esta patología traqueal. Paciente permaneció en ventilación mecánica por 12 días en la unidad de cuidados intensivos, debido a tres intentos de destetes fallidos por su patología, teniendo que recurrir a medicación broncodilatadora (salbutamol, bromuro de ipratropio y epinefrina racémica) con necesidad de ventilación mecánica no invasiva (VNI). Se procede a destete con extubación difícil, se mantiene en ventilación mecánica no invasiva por 48h y uso de broncodilatadores con evolución favorable que contribuyeron finalmente al destete exitoso, permaneciendo estable hemodinámicamente, manteniendo respiración espontánea sin necesidad de oxígeno, es dada de alta. El diagnóstico en este caso se realizó por imágenes tomográficas (imagen 1) y hallazgo durante el procedimiento quirúrgico. El tratamiento para traqueomalacia se manejó de tipo farmacológico con broncodilatadores, se indicó las alternativas terapéuticas quirúrgicas, pero por su patología tiroidea paciente decide mantenerse con tratamiento médico farmacológico.

1 A)



1 B)



Fuente: Dr. Javier Aquiles Hidalgo Acosta

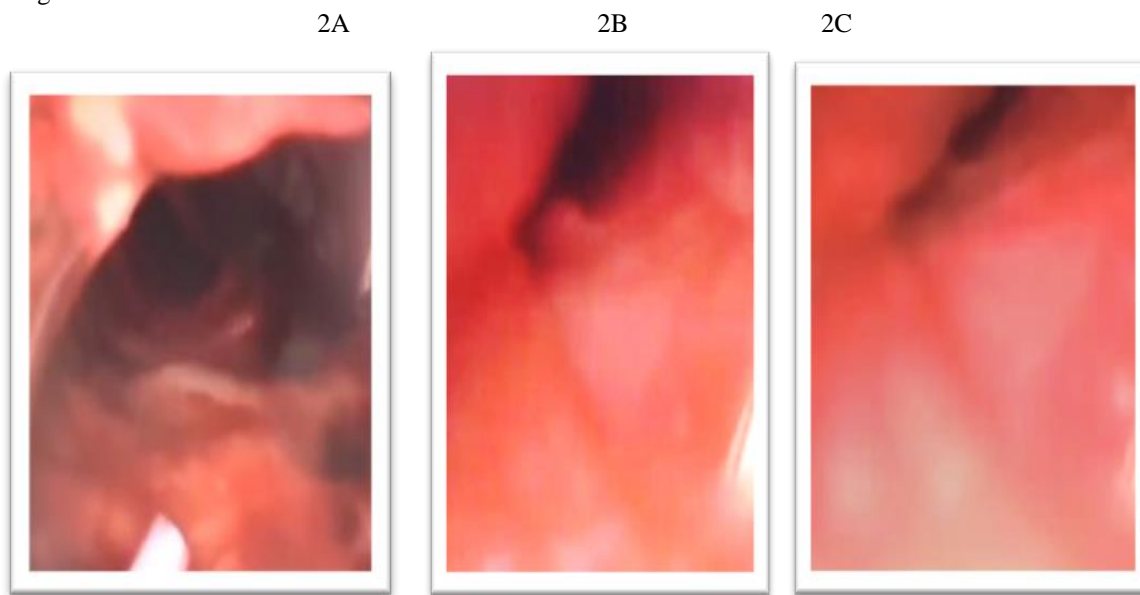
Descripción: 1 A) Tomografía computarizada de tórax, corte axial, donde se evidencia una imagen en forma de semiluna a nivel traqueal (flecha) compatible con traqueomalacia membranosa, observada directamente también durante la cirugía (tiroidectomía). 1B) ventana mediastínica en corte sagital donde se observa la tráquea con una imagen de obstrucción mayor del 50 % de la luz traqueal (flecha).

Caso clínico 2:

Se trata de un paciente gran quemado de sexo masculino de 40 años de edad, que acude a la emergencia, por presentar quemaduras del 34 % de superficie corporal total, tras exposición a la explosión de una bombona de gas de uso doméstico. Paciente se presentó hipoxémico, con distrés respiratorio, se procede a estabilizar vía aérea mediante intubación mecánica ventilatoria, la cual se tornó dificultosa por presencia de anomalía en tráquea. Como método diagnóstico se utilizó fibrobroncoscopia flexible, en la que, se evidenció presencia de granulomas, áreas de necrosis,

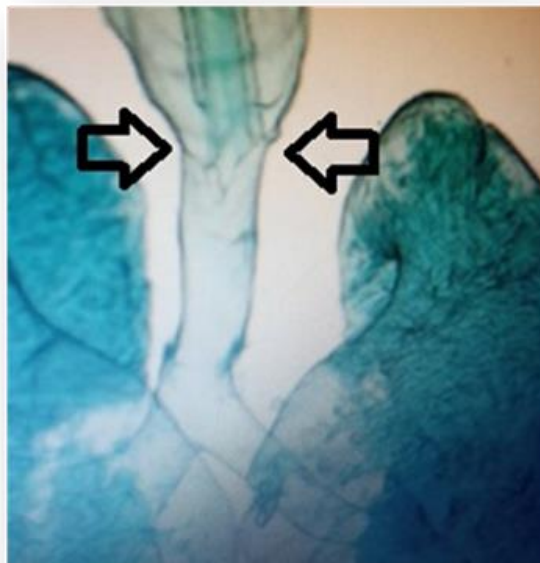
cicatrización y fibrosis que obstruyen la tráquea, requirió visualización directa de la vía aérea y según sus hallazgos morfológicos se pudo identificar la tráquea con estrechamiento coronal denominada tráquea en forma de sable, estrechamiento anteroposterior en forma de luna creciente con reducción lateral y anteroposterior de la luz circunferencial (imagen 2), en la tomografía axial computarizada con reconstrucción 3D de la tráquea se observó traqueomalacia (imagen 3), por su inestabilidad hemodinámica, su estado de gravedad y complicaciones, el desenlace fue fatal.

Imágenes 2:



Descripción: 2A Y 2B: Fibrobroncoscopia que muestra inflamación de la mucosa de las vías respiratorias con pérdida del epitelio ciliado normal. se evidencio una tráquea con epitelio friable y hemorrágico, inflamación, edema y tejido de granulación con pérdida de epitelio intacto de las vías respiratorias por las lesiones de la vía aérea en paciente gran quemado. fibrobroncoscopia flexible en las que se observan secuelas de quemaduras, se observa en el panel 2C un estrechamiento de la luz traqueal, estenosis mayor del 50% y colapso de la tráquea.

Imagen 3:



Fuente: Dr. Javier Aquiles Hidalgo Acosta

Descripción: tomografía axial computarizada (TAC) con reconstrucción 3D de tráquea y pulmón donde se aprecia traqueomalacia (flechas).

Se observa los hallazgos de la fibrobroncoscopía en un gran quemado con lesión de vía aérea y traqueomalacia, nos permite observar una obstrucción traqueal que impide el paso de aire, forma una estenosis en el lugar de localización de la pérdida de la forma tubular de la tráquea.

La imagen de TAC de tórax con reconstrucción 3D es una técnica no invasiva de la tráquea donde se aprecia una dilatación anormal y pérdida de la forma tubular de la tráquea en un paciente intubado en ventilación mecánica invasiva, también se puede apreciar la parte distal del tubo endotraqueal por todo lo mencionado se llega al diagnóstico de traqueomalacia.

Discusión

Un estudio observacional de pacientes con distrés respiratorio en ventilación mecánica invasiva, reportó que aproximadamente el 5% de ellos son diagnosticados con traqueomalacia, ocasionada muchas veces por un pequeño estrechamiento en la

luz de la tráquea, causando disminución significativa del flujo de entrada de aire (10).

En el primer caso presentado, la exeresis del tumor de tiroides, la ventilación mecánica no invasiva y los broncodilatadores mejoraron el cuadro clínico de la paciente. En el segundo caso, el flujo de aire al pasar por la tráquea, tuvo una obstrucción mecánica por estenosis, como se observa en las imágenes de fibrobroncoscopía, lo que provocó, colapso traqueal, impidiendo la entrada de aire, lo que condujo a hipoxemia severa y un desenlace desfavorable (11) (12).

Una revisión sistémica realizada en adultos sanos considera que la fibrobroncoscopía es la prueba diagnóstica "estándar de oro" y que la tomografía computarizada es esencial en la visualización de las estructuras adyacentes a la vía aérea, recalando que la reconstrucción 3D permite abordar de mejor forma el manejo y posibilita el seguimiento de los implantes biotecnológicos en casos graves (13) (14).

En la población adulta el tratamiento es quirúrgico con resección y anastomosis termino terminal, traqueoplastia son una posibilidad en casos especiales. La aplicación de ventilación mecánica invasiva independiente son una posibilidad (15). Se ha descrito la estabilización quirúrgica de las vías respiratoria mediante una férula con malla posterior (traqueobroncoplastia) o un stent (16). Otro tratamiento consiste en la utilización de prótesis traqueales endoluminales (17).

La traqueobroncoplastia con láser una técnica segura, fácil de adoptar y eficaz para el tratamiento de la traqueobroncomalacia membranosa (18).

Los broncodilatadores pueden mostrar beneficio, las guías de la sociedad estadounidense de anesthesiólogos, consideran la traqueomalacia como una vía aérea difícil que puede afectar adversamente la ventilación postextubación, e impide mantener la permeabilidad normal de las vías respiratorias (19), por ende impide una ventilación adecuada y recomiendan las intervenciones invasivas en pacientes con obstrucción postextubación e indican que la primera maniobra es la reintubación y asegurar una vía aérea invasiva con traqueostomía quirúrgica en caso de fallo de la reintubación, además recomiendan el uso esteroides después de la extubación y/o epinefrina racémica (20).

Se han encontrado estudios que establecen que la ventilación mecánica no invasiva con presión positiva continua de la vía aérea ha dado buenos resultados en algunos pacientes que no toleran la cirugía y que tienen fracaso del destete (21) (22).

Un porcentaje importante de los pacientes sometidos a intubación endotraqueal o a traqueostomía para ventilación mecánica, presentan lesiones de la tráquea, producidas por el balón del tubo o cánula, una parte considerable de ellos desarrolla estenosis, granulomas, cicatrización y fibrosis (23). En estudios retrospectivos de pacientes intubados, pueden presentar traqueomalacia como una complicación tardía luego de 7 días de la ventilación mecánica invasiva o de realizar una traqueostomía (24).

La traqueomalacia es una complicación rara en la población adulta es mayormente observada en niños, se puede acompañar de otras patologías de la tráquea como fistula traqueoesofágica (25) (26), también puede ser necesaria la realización de

ventilación mecánica pulmonar independiente para el manejo en unidad de cuidados críticos (27).

Conclusión:

Traqueomalacia es un trastorno que se debe diagnosticar en la edad pediátrica, debido a que, sus causas más frecuentes son las congénitas y cuyo tratamiento es resolutorio en edad temprana; no obstante en unidad de cuidados críticos de adultos, nos podemos enfrentar ante un paciente con traqueomalacia, por causa adquirida, como los dos casos presentados en esta investigación, en los cuales, el proceso de intubación orotraqueal representa un verdadero desafío, por la dificultad manifiesta a causa de la obstrucción de la tráquea, por lo que es necesario el uso de métodos diagnósticos como la fibrobroncoscopia y exámenes complementarios como la tomografía axial computarizada con reconstrucción 3D para otorgar un óptimo manejo de la vía aérea difícil, además de considerar siempre la primicia de que se trata de un tratamiento multidisciplinario, que incluye cirugía especializada, desde dilatación endoscópica, resección-anastomosis traqueal, traqueopexia, aortopexia. Traqueobroncoplastia, stent, más tratamiento de la enfermedad de base con utilización de prótesis traqueales endoluminales y traqueobroncoplastia con láser, recuperación y control de la vía aérea en cuidados intensivos.

Conflicto de intereses

Los autores declaran, no tener conflicto de intereses

Referencias

- 1.- Cepeda S., Climent M., Martínez Moragón E. Broncomalacia del adulto: entidad no tan infrecuente que mejora con presión positiva continua de la vía aérea. *Anales Sis San Navarra* [Internet]. 2016 dic [citado 2022 Mar 09]; 39(3): 457-458. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272016000300016&lng=es.
- 2.- Majid, A., Fernández, L., Fernández-Bussy, S., Herth, F., & Ernst, A. (2010). Traqueobroncomalacia. *Archivos de Bronconeumología*, 46(4), 196–202. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2009.10.011>.
- 3.- Hammond K, Ghori UK, Musani AI. Tracheobronchomalacia and Excessive Dynamic

- Airway Collapse. *Clin Chest Med.* 2018 Mar;39(1):223-228.
<https://doi.org/10.1016/j.ccm.2017.11.015>.
- 4.- Yang D, Cascella M. Tracheomalacia. 2022 Feb 5. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
- 5.- Ren W, Shang X, Fu H, Peng Z. Prolonged endotracheal intubation: a feasible option for tracheomalacia after retrosternal goitre surgery. *Ann Palliat Med.* 2020 Jul;9(4):1764-1769.
<https://doi.org/10.21037/apm-19-552>.
- 6.- Alvo V Andrés, Sedano M Cecilia, van der Meer Graeme. Traqueomalacia pediátrica. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello* [Internet]. 2019 Sep [citado 2022 Mar 16]; 79(3): 347-356. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162019000300347&lng=es.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162019000300347>.
- 7.- Granell Gil M, Solís P, Córdova C, et al. Intubación en dos pacientes con vía aérea difícil y estenosis traqueal tras traqueostomía en cirugía torácica. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 65(6), 347-350.
<https://doi.org/10.1016/j.redar.2017.12.013>.
- 8.- Wilcox LJ, Miller C., Rutter MJ (2020) Anomalías traqueales congénitas: anillos traqueales completos, traqueomalacia y compresión vascular. En: McMurray J., Hoffman M., Braden M. (eds) Manejo multidisciplinario de los trastornos pediátricos de la voz y la deglución. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26191-7_36.
- 9.- Kamran A, Jennings RW. Traqueomalacia y traqueobroncomalacia en pediatría: una descripción general de la evaluación, el manejo médico y el tratamiento quirúrgico. *Pediatría frontal* 2019 12 de diciembre;7:512.
<https://doi.org/10.3389/fped.2019.00512>.
- 10.- Guarnieri M, Andreoni P, Gay H, Giudici R, Bottiroli M, Mondino M, Casella G, Chiara O, Morelli O, Conforti S, Langer T, Fumagalli R. Tracheostomy in Mechanically Ventilated Patients With SARS-CoV-2-ARDS: Focus on Tracheomalacia. *Respir Care.* 2021 Dec;66(12):1797-1804.
<https://doi.org/10.4187/respcare.09063>.
- 11.- Rees CJ, Pollack Jr. CV, Blanck JF (2019) Traqueomalacia. En: Pollack Jr. C. (eds) Diagnóstico diferencial de enfermedad cardiopulmonar. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63895-9_73.
- 12.- Puvabanditsin, S., Gengel, N., Botti, C., Jacob, M., Jalil, M., Cabrera, K. y Mehta, R. (2018). La microduplicación 8p11 se asocia con estridor neonatal. *Sindromología Molecular*, 9 (6), 324-327.
- 13.- Mitropoulos A, Song WJ, Almaghouth F, Kemp S, Polkey M, Hull JH. Detección y diagnóstico del colapso de las vías respiratorias grandes: una revisión sistemática. *ERJ Res. Abierta.* 9 de agosto de 2021;7(3):00055-2021.
<https://doi.org/10.1183/23120541.00055-2021>.
- 14.- Hysinger EB. Laryngomalacia, Tracheomalacia and Bronchomalacia. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care.* 2018 Apr;48(4):113-118. <https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2018.03.002>.
- 15.- Kojima Y, Takeyabu K, Kimura M, Matunaga A, Arisato H, Ohata Y, Sato M. Tracheomalacia. *QJM.* 2021 Nov 13;114(9):673-674.
<https://doi.org/10.1093/qjmed/hcab170>.
- 16.- Cima GR, Moreno Negri JM, Bassan PC. Tracheobronchoplasty for malacia. *Rev Argent Cir* [Internet]. 2021 Nov. 28 [cited 2023 Jan. 21];113(4):471-6. Available from: <https://revista.aac.org.ar/index.php/RevArgentCir/article/view/365>.
- 17.- Choi JS, Seok J, Eom MR, Jung E, Park SA, Joo SM, Jun YJ, Son KW, Kwon SK. Endoscopically Applied Biodegradable Stent in a Rabbit Model of Pediatric Tracheomalacia. *Clin Exp Otorhinolaryngol.* 2021 Aug;14(3):328-337.
<https://doi.org/10.21053/ceo.2020.01627>.
- 18.- Fahy AS, Chiu PPL. Airway Clearance in Tracheomalacia. *Semin Pediatr Surg.* 2021 Jun;30(3):151061.
<https://doi.org/10.1016/j.sempedsurg.2021.151061>.
- 19.- Jeffrey L. Apfelbaum, Carin A. Hagberg, Richard T. Connis, Basem B. Abdelmalak, Madhulika Agarkar, Richard P. Dutton, John E. Fiadjoe, Robert Greif, P. Allan Klock, David Mercier, Sheila N. Myatra, Ellen P. O'Sullivan, William H. Rosenblatt, Massimiliano Sorbello, Avery Tung; Pautas de práctica de la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos de 2022 para el manejo de la vía aérea difícil. *Anestesiología* 2022; 136:31-81
<https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004002>.

- 20.- Paul M, Kannaujia A, Chatterjee A, Mayilvaganan S. Serial fiber optic bronchoscopy (FOB) to predict the need of tracheostomy in tracheomalacia after thyroidectomy in long standing goiter. *J Clin Anesth.* 2018 Jun;47:9-10. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2018.03.002>.
- 21.- Buitrago DH, Wilson JL, Parikh M, Majid A, Gangadharan SP. Current concepts in severe adult tracheobronchomalacia: evaluation and treatment. *J Thorac Dis.* 2017 Jan;9(1):E57-E66. <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.01.13>.
- 22.- Bellia-Munzon G, Cieri P, Toselli L, Cuestas G, Doormann F, Gabaldón-Massé P, Rodríguez V, Bellia-Munzon P. Resorbable airway splint, stents, and 3D reconstruction and printing of the airway in tracheobronchomalacia. *Semin Pediatr Surg.* 2021 Jun;30(3):151063. <https://doi.org/10.1016/j.sempedsurg.2021.151063>.
- 23.- Castellanos P, Mk M, Atallah I. Laser tracheobronchoplasty: a novel technique for the treatment of symptomatic tracheobronchomalacia. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2017 Mar;274(3):1601-1607. <https://doi.org/10.1007/s00405-016-4349-y>.
- 24.- Koumbourlis AC, Belessis Y, Cataletto M, Cutrera R, DeBoer E, Kazachkov M, Laberge S, Popler J, Porcaro F, Kovesi T. Care recommendations for the respiratory complications of esophageal atresia-tracheoesophageal fistula. *Pediatr Pulmonol.* 2020 Oct;55(10):2713-2729. <https://doi.org/10.1002/ppul.24982>.
- 25.- García Álvarez Pedro Julio, García Alvero Angel Pastor, Santana Álvarez Jorge, Ravelo Gutierrez Odrey, González Guerra Irisandra. Traqueoplastia de urgencia en estenosis baja con aplicación de ventilación mecánica independiente: presentación de dos casos. *AMC [Internet].* 2015 dic [citado 2022 Mar 26]; 19(6): 635-645. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552015000600010&lng=es.
- 26.- Lagier, A., Gorostidi, F., Demez, P., & Sandu, K. (2020). Tratamiento de las estenosis laríngeas y traqueales del adulto. *EMC - Cirugía Otorrinolaringológica y Cervicofacial*, 21(1), 1–17. [https://doi.org/10.1016/s1635-2505\(20\)43669-2](https://doi.org/10.1016/s1635-2505(20)43669-2).
- 27.- Wallis C, Alexopoulou E, Antón-Pacheco JL, Bhatt JM, Bush A, Chang AB, Charatsi AM, Coleman C, Depiazzi J, Douros K, Eber E, Everard M, Kantar A, Masters IB, Midulla F, Nenna R, Roebuck D, Snijders D, Priftis K. ERS statement on tracheomalacia and bronchomalacia in children. *Eur Respir J.* 2019 Sep 28;54(3):1900382. <https://doi.org/10.1183/13993003.00382-2019>