

# Aplicaciones diagnósticas y terapéuticas del videolaringoscopio C-MAC® en cirugía de vía aérea pediátrica

## Diagnostic and therapeutic applications of the C-MAC® videolaryngoscope in pediatric airway surgery

Andrés Alvo V.<sup>1,2,3</sup>, Cecilia Sedano M.<sup>1</sup>

### Resumen

La patología quirúrgica de la vía aérea pediátrica suele ser desafiante. Una visualización adecuada de las estructuras faríngeas y laríngeas es absolutamente necesaria para su correcto diagnóstico y tratamiento. Distintos instrumentos, como laringoscopios de intubación, laringoscopios de suspensión y broncoscopios flexibles o rígidos, permiten acceder a la vía aérea. Muchas veces se requiere el uso de una combinación de ellos para abordar con éxito estos problemas. En esta revisión, discutimos el uso de videolaringoscopios en el manejo de condiciones como estenosis subglótica, lesiones de vía aérea y cuerpos extraños. Aunque los anestesiólogos los utilizan frecuentemente para intubaciones difíciles debido a su cámara incorporada que facilita la visión de las estructuras laríngeas, existen escasos informes sobre su uso por cirujanos de vía aérea. Las ventajas sobre la laringoscopia convencional incluyen una mejor visualización, la capacidad de supervisar el procedimiento a través de una pantalla, una mejor ergonomía, que es portátil y que permite una rápida inserción de diferentes instrumentos. Consideramos que es particularmente útil en la dilatación de estenosis subglóticas. Presentamos un método fácil, barato y reproducible para realizarla.

**Palabras clave:** Videolaringoscopia, cirugía de vía aérea, estenosis subglótica, cuerpo extraño.

### Abstract

*Surgical pediatric airway diseases are often challenging, and an adequate visualization of pharyngeal and laryngeal structures is absolutely necessary for their correct diagnosis and treatment. Different instruments such as intubation laryngoscopes, suspension laryngoscopes and flexible and rigid bronchoscopes allow for access to the airway, and using a combination of them, is usually required to successfully address these problems. In this review, we discuss the use of videolaryngoscopes in the management of conditions such as subglottic stenosis, airway lesions and foreign bodies. Although commonly used by anesthesiologists for difficult intubations because of their built-in cameras that facilitate the view of laryngeal structures, there are scarce reports on its use by airway surgeons. Advantages over standard laryngoscopy include improved visualization and the ability to supervise the procedure through a screen. We also consider that it allows for improved ergonomics, portability and fast insertion of different instruments. We have found it to be particularly useful in subglottic stenosis dilation and an easy, cheap and reproducible method is also presented.*

**Keywords:** Videolaryngoscopy, airway surgery, subglottic stenosis, foreign body.

### Introducción

El diagnóstico y tratamiento de las patologías de la vía aérea pediátrica pueden ser un desafío, es por esto que, una buena

visualización de las estructuras faríngeas y laríngeas es fundamental. Tradicionalmente, los anestesiólogos usan laringoscopios de mano para realizar intubaciones, insertar *packs* faríngeos y extraer cuerpos extraños, mientras que los

<sup>1</sup>Unidad de Otorrinolaringología. Hospital de Niños Roberto del Río. Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Servicio de Otorrinolaringología, Clínica Alemana. Santiago, Chile.

<sup>3</sup>Departamento de Otorrinolaringología, Hospital Clínico Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido el 3 de mayo de 2021. Aceptado el 8 de mayo de 2021.

Correspondencia:  
Andrés Alvo V.  
Hospital Clínico Universidad de Chile. Dr. Carlos Lorca Tobar 999, Independencia. Santiago, Chile.  
Email: andresalvo@uchile.cl

## ARTÍCULO DE REVISIÓN

otorrinolaringólogos utilizamos laringoscopios de suspensión y broncoscopios rígidos o flexibles para la evaluación y el tratamiento de diferentes afecciones laringotraqueales.

El videolaringoscopio es un dispositivo que consta de un mango de laringoscopio con una fuente de luz y una cámara integrada en su hoja. Debido a la posición de la cámara, el instrumento proporciona una visión indirecta sin obstrucciones de la faringe y la laringe a través de una pantalla, lo que permite una inserción más fácil de tubos o pinzas. Estos videolaringoscopios fueron desarrollados como ayuda para intubaciones difíciles, pero sus aplicaciones van mucho más allá. Existen algunos reportes de sus beneficios en el manejo de problemas de la vía aérea como cuerpos extraños y estenosis subglóticas, así como de su utilidad como herramienta docente, ya que permite que otras personas vean lo que está haciendo el operador<sup>1</sup>. Sin embargo, a pesar de estos reportes, no se utilizan frecuentemente en cirugía de vía aérea pediátrica.

Existen varios videolaringoscopios en el

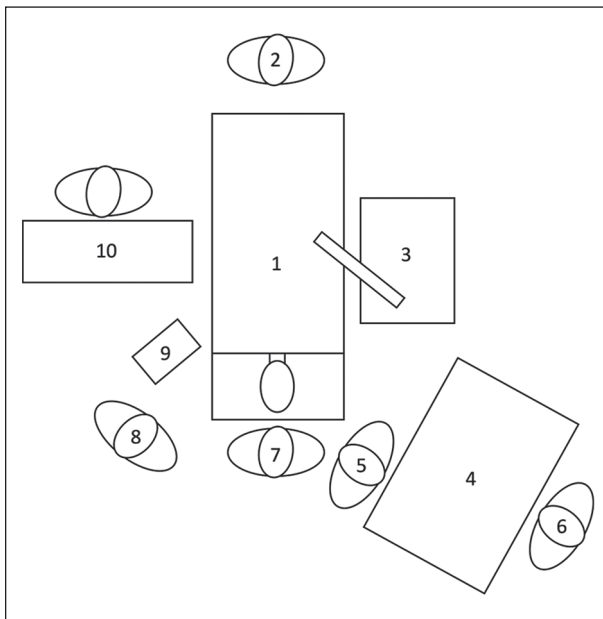
mercado, con diferentes formas y características. En nuestro hospital utilizamos el videolaringoscopio C-MAC® (Karl Storz, Tuttlingen, Alemania), que tiene hojas reutilizables, intercambiables, de diferentes tamaños y formas, con una apariencia similar a un laringoscopio de mano convencional. El sistema incluye una pantalla aparte, montada en un soporte que permite grabar y un adaptador de cámara para conectar endoscopios. En este artículo discutiremos diferentes aplicaciones del videolaringoscopio, nuestra experiencia y sus ventajas en patologías de la vía aérea superior.

### Preparación para procedimientos asistidos por videolaringoscopia

En todos los procedimientos de vía aérea que se realizan en pabellón bajo anestesia general o bien en la unidad de cuidados intensivos (UCI), cuentan con un videolaringoscopio C-MAC® con hojas de diferentes tamaños.

Generalmente, después de elegir la estrategia de ventilación (ventilación espontánea, apnea intermitente con ventilación con mascarilla, ventilación en *jet* o tubo endotraqueal), se realiza una primera videolaringoscopia. Las secreciones se aspiran y la laringe se anestesia tópicamente con una solución de lidocaína al 2% rociada por vía transoral. Dependiendo de esta primera evaluación, se realiza el resto del procedimiento planificado. En muchos casos, el videolaringoscopio también es la herramienta utilizada para la exposición y visualización durante el procedimiento. La configuración estándar del pabellón se describe en la Figura 1.

Por lo general, se cuenta también con una torre de endoscopia al lado derecho del paciente con una óptica de 4 mm para la laringotraqueoscopia diagnóstica. En las vías aéreas inestables, el cuello se puede dejar preparado, en caso de que sea necesario un acceso quirúrgico de urgencia. Luego, se coloca un paño estéril sobre el paciente donde apoyar los instrumentos, dejando la cabeza y el cuello expuestos. Los dientes se protegen con una gasa húmeda o un protector bucal y el procedimiento propuesto se realiza bajo control videolaringoscópico, como describiremos a continuación.



**Figura 1.** Disposición de la sala de operaciones para procedimientos videolaringoscópicos. 1) Paciente. 2) Enfermera de pabellón. 3) Torre y pantalla de endoscopia. 4) Máquina de anestesia. 5) Anesestesiólogo. 6) Técnico de anestesia. 7) Cirujano principal. 8) Segundo cirujano. 9) Pantalla del videolaringoscopio. 10) Arsenalera y mesa de instrumentos.

## Aplicaciones del videolaringoscopio en vía aérea pediátrica

Aunque la literatura no es del todo clara respecto a los beneficios del uso del videolaringoscopio respecto a los laringoscopios convencionales, en nuestra práctica lo hemos encontrado útil en los procedimientos de vía aérea. Debido a que la imagen se presenta en una pantalla, es más fácil enseñar o supervisar los procedimientos y comunicar los hallazgos al anestesta y al equipo quirúrgico (Figura 2a). También tiene la capacidad de grabar y transferir videos a medios digitales.

Otra ventaja del videolaringoscopio es que, al tener una cámara, el operador no necesita estar en línea recta con la laringe del paciente, lo que permite una posición mucho más cómoda, especialmente durante los procedimientos más largos. Como el dispositivo es fácil de introducir en la faringe, el tiempo necesario para los procedimientos suele ser más corto que con otros métodos como la laringoscopia de suspensión.

El equipo es portátil y tiene una batería recargable, de fácil transporte, permitiendo también la realización de procedimientos a la cabecera del paciente en la UCI. Su principal inconveniente es que se necesita una mano para sujetar el laringoscopio, dejando solo la otra mano libre para manipular los instrumentos, aunque se puede utilizar una técnica de tres manos (con el asistente sujetando el laringoscopio o la óptica).

### Intubación

El uso más evidente del videolaringoscopio es para la intubación endotraqueal. Se requiere de algo de práctica y experiencia debido a la visión indirecta, pero por lo general los otorrinolaringólogos están bien entrenados en el manejo de la técnica endoscópica. Se han publicado varios estudios que muestran mayores tasas de laringoscopías exitosas con el uso de videolaringoscopios, aunque los resultados son variables<sup>2-4</sup>. Sin embargo, una revisión Cochrane sobre el uso de videolaringoscopios para la intubación en niños concluyó que puede aumentar el tiempo de intubación y las tasas de falla, aunque con evidencia de baja calidad<sup>5</sup>.

### Broncoscopía

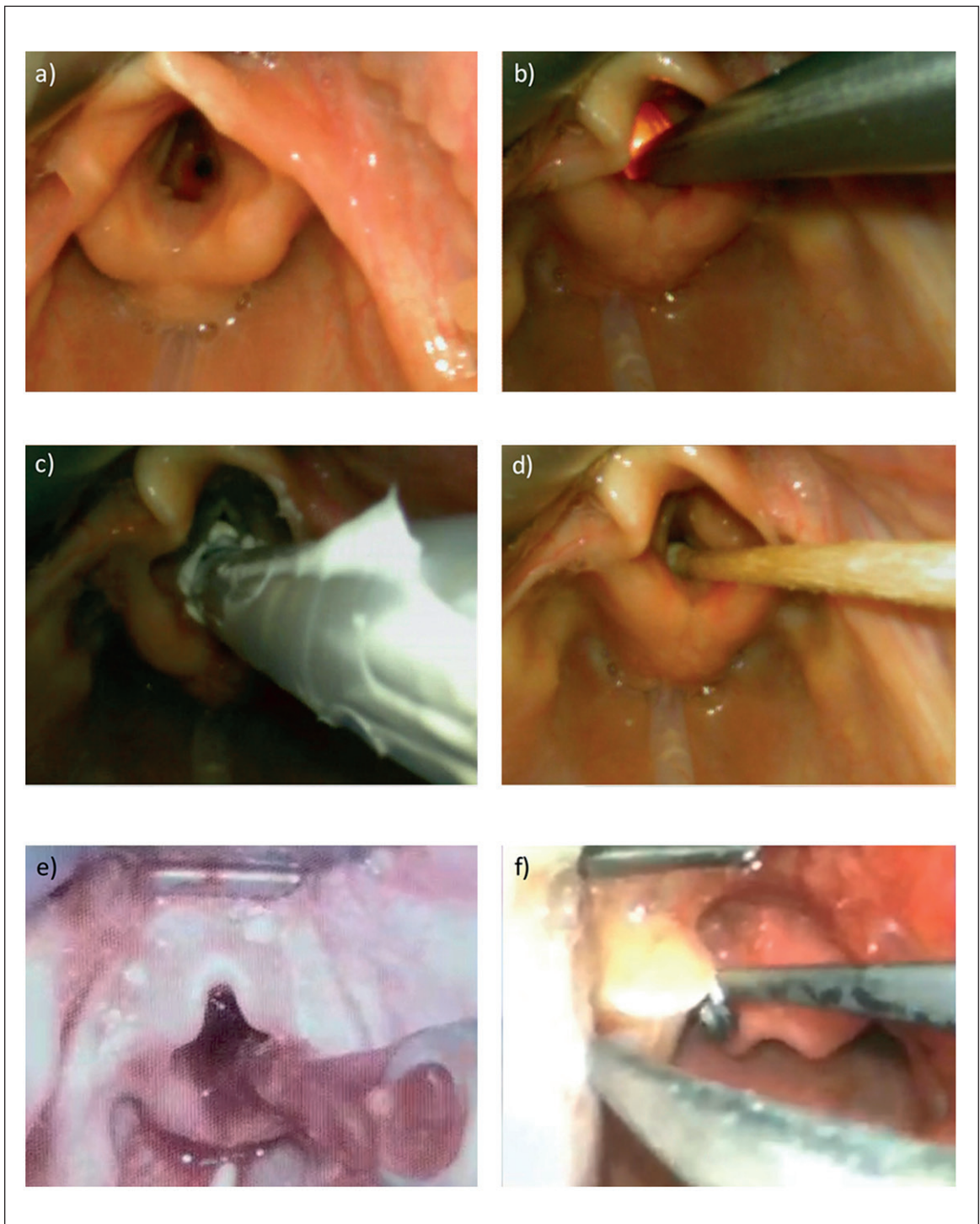
Los laringoscopios de mano también son útiles para ayudar a realizar laringotraqueo-broncoscopias rígidas. Al levantar la base de la lengua con la hoja del laringoscopio, la apertura faríngea suele mejorar y es mucho más fácil introducir el endoscopio sin lesionar los dientes ni las paredes de la faringe. Con un videolaringoscopio, todo el proceso se realiza bajo un doble control, con una visión panorámica de toda la zona. Esto sirve tanto para endoscopias diagnósticas con ópticas de 4 mm (Figura 2b), como también para broncoscopias rígidas convencionales.

### Biopsia y escisión de lesiones faríngeas y laríngeas

Algunas lesiones situadas en la base de la lengua, hipofaringe y laringe son fácilmente accesibles con un videolaringoscopio<sup>6</sup>. Las principales ventajas son la facilidad de exposición, la reducción de los tiempos operatorios y la capacidad de mover la hoja para obtener una mejor visualización de diferentes áreas. Las lesiones se pueden biopsiar o extirpar con pinzas de copa u otros instrumentos. Se ha descrito también la utilidad del uso de videolaringoscopios de hojas curvas (GlideScope®) en casos de laringoscopia de suspensión fallida en adultos<sup>7,8</sup>. Se deben tener a mano succión y tubos endotraqueales en caso de sangrado, ya que la vía aérea generalmente no se encontrará protegida. El uso de cotonoides quirúrgicos empapados en solución vasoconstrictora puede ser útil en la prevención y el control del sangrado.

### Dilatación de estenosis subglótica

En nuestra experiencia, una de las aplicaciones más útiles del videolaringoscopio es en el diagnóstico y manejo de la estenosis subglótica adquirida. Habiendo realizado un adecuado diagnóstico endoscópico, las estenosis cicatriciales membranosas pueden ser dilatadas bajo visión videolaringoscópica<sup>9</sup>. De acuerdo con lo planteado por otros autores como Monnier<sup>10</sup>, en estos casos preferimos usar instrumentos rígidos romos más que balones, ya que permiten romper cicatrices más rígidas y tener retroalimentación táctil del





procedimiento. En lugar de usar dilatadores, favorecemos el uso de tubos endotraqueales sin *cuff*, ya que están fácilmente disponibles en todas partes, vienen en diferentes tamaños y nos permiten ventilar al paciente mientras se hace el procedimiento<sup>11,12</sup>. Además, considerando que un balón de dilatación de vía aérea puede costar más de 800 dólares<sup>13</sup>, el uso de tubos endotraqueales convencionales es una alternativa más barata y accesible.

Realizamos una dilatación progresiva con tubos de tamaño creciente, el último tubo se cubre con crema de corticoides y antibiótico (gentamicina 0,1% + betametasona 0,5%; Mixgen®, Laboratorio Chile) y se deja en su lugar durante un par de minutos (Figura 2c). Por lo general, tratamos de alcanzar un tubo de tamaño apropiado para la edad o incluso medio número mayor, pero a veces el procedimiento debe detenerse antes de eso, cuando se encuentra una resistencia significativa para evitar traumatizar la vía aérea.

Esta técnica también es útil para el manejo de lesiones agudas post-intubación y prevenir el desarrollo de estenosis. Estas lesiones incluyen granulomas y depósitos de fibrina, que pueden ser fácilmente removidos (Figuras 2d y 2e) con la ayuda de una videolaringoscopia<sup>10,14</sup>. Luego, se calibra la vía aérea mediante tubos endotraqueales y se aplica crema de forma tópica de manera similar a lo descrito anteriormente. En ambos casos, el paciente suele salir extubado del quirófano.

Es importante reevaluar a estos pacientes clínica y endoscópicamente, ya que generalmente necesitan más de una dilatación para obtener un buen resultado. En nuestra experiencia publicada de una serie de 32 dilataciones en pacientes con estenosis subglótica posintubación precoz, logramos una exposición laríngea del 100% con el uso de videolaringoscopio y evitamos la traqueostomía en todos los casos<sup>15</sup>.

### Extracción de cuerpos extraños

Los videolaringoscopios también se han utilizado para cuerpos extraños hipofaríngeos, laríngeos y esofágicos<sup>16-20</sup>. Si bien los objetos de la vía aérea inferior no son adecuados para esta técnica y se manejan mediante broncoscopia rígida y/o flexible, los cuerpos extraños de base de lengua, amígdalas palatinas, esfínter cricofa-

ríngeo, supraglotis (e incluso algunos glóticos), pueden resolverse mediante laringoscopia de mano y extracción con pinzas. Los videolaringoscopios tienen la ventaja de tener una cámara distal, por lo que el cirujano no obstruye su visión con sus manos o instrumentos. Como se mencionó anteriormente, también usamos habitualmente el C-MAC® para introducir fácilmente el broncoscopio rígido. Además, durante el momento de la extracción de cuerpos extraños bronquiales de mayor tamaño, ocasionalmente pueden soltarse y caer sobre la faringe una vez que pasan por las cuerdas vocales, y el videolaringoscopio es una buena forma de encontrarlos y extraerlos de la cavidad oral o faringe (Figura 2f).

### Conclusión

Creemos que los videolaringoscopios son una herramienta valiosa para el diagnóstico y tratamiento de patologías de vía aérea pediátrica y sus aplicaciones pueden ampliarse aún más en el futuro. En nuestra práctica clínica, han demostrado ser superiores a los laringoscopios de intubación estándar en cuanto a visualización, capacidad para reproducir la imagen en una pantalla (para enseñanza, supervisión de residentes, grabación), ergonomía, rapidez y capacidad de mantener una imagen estable al cambiar entre instrumentos (como endoscopios, dilatadores o pinzas). Por todas estas razones, creemos que los videolaringoscopios deben considerarse como parte indispensable del arsenal quirúrgico del cirujano de vía aérea pediátrica.

### Bibliografía

1. Richa F, Nassif C, Rassi S. Videolaryngoscopy for teaching and supervising rigid bronchoscopy in paediatric patients. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2014;34:144-145.
2. Teoh WH, Saxena S, Shah MK, Sia AT. Comparison of three videolaryngoscopes: Pentax Airway Scope, C-MAC, Glidescope vs the Macintosh laryngoscope for tracheal intubation. *Anaesthesia.* 2010;65:1126-1132. doi: 10.1111/j.1365-2044.2010.06513.x.
3. Serocki G, Bein B, Scholz J, Dörger V. Management of the predicted difficult airway: a comparison of conventional blade laryngoscopy with video-

## ARTÍCULO DE REVISIÓN

- assisted blade laryngoscopy and the GlideScope. *Eur J Anaesthesiol.* 2010;27:24-30. doi: 10.1097/EJA.0b013e32832d328d.
4. Kalbhenn J, Boelke AK, Steinmann D. Prospective model-based comparison of different laryngoscopes for difficult intubation in infants. *Paediatr Anaesth.* 2012;22:776-780. doi: 10.1111/j.1460-9592.2012.03890.x
  5. Abdelgadir IS, Phillips RS, Singh D, Moncreiff MP, Lumsden JL. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for tracheal intubation in children (excluding neonates). *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;5:CD011413. doi: 10.1002/14651858.CD011413.pub2.
  6. Burnham R, Beamer J, Walton G. Videolaryngoscope: an asset to the panendoscopy toolkit? *Clin Otolaryngol.* 2011;36:297-298. doi: 10.1111/j.1749-4486.2011.02340.x.
  7. Xidong C, Xia Z, Chenjie X, Wenhong Y, Huichang Y, Jiaqi J. Management of difficult suspension laryngoscopy using a GlideScope® Video Laryngoscope. *Acta Otolaryngol.* 2012;132:1318-1323. doi: 10.3109/00016489.2012.703326.
  8. Shenson JA, Marcott S, Dewan K, Lee YJ, Mariano ER, Sirjani DB. Utility of videolaryngoscopy for diagnostic and therapeutic interventions in head and neck surgery. *Am J Otolaryngol.* 2020;41:102284. doi: 10.1016/j.amjoto.2019.102284.
  9. Struck MF, Pabst F, Nowak A. Novel Glidescope® guidance for laryngeal balloon dilation. *J Clin Monit Comput.* 2013;27:203-204. doi: 10.1007/s10877-012-9415-4.
  10. Monnier P. Acquired post-intubation and tracheostomy-related stenoses. In: Monnier P, editor. *Pediatric airway surgery.* Lausanne, Switzerland: Springer eds; 2011. p. 183-98.
  11. Alvo A, Sedano S. Prevención, diagnóstico y manejo de lesiones laringotraqueales agudas y subagudas posintubación en pacientes pediátricos. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello.* 2017;77:91-98. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162017000100014>
  12. Prado F, Varela P, Boza ML, Koppmann A. Estenosis subglótica adquirida: Tres años de experiencia (1999-2001). *Rev Chil Enferm Respir.* 2003;19:71-77. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482003000200002>.
  13. Sharma GK, Foulad A, Verma SP. A novel device for measurement of subglottic stenosis in 3 dimensions during suspension laryngoscopy. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2015;141:377-381. doi: 10.1001/jamaoto.2015.29.
  14. De Lima ES, de Oliveira MA, Barone CR, Dias KM, de Rossi SD, Schweiger C, et al. Incidence and endoscopic characteristics of acute laryngeal lesions in children undergoing endotracheal intubation. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2016;82:507-511. doi: 10.1016/j.bjorl.2015.09.012.
  15. Alvo A, Villarreal G, Castro S, Chávez C, Sedano C. Dilatación precoz de estenosis subglótica adquirida posintubación utilizando tubos endotraqueales. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello.* 2019;79:271-278. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162019000300271>.
  16. Cagini L, Ragusa M, Vannucci J, Andolfi M, Cirulli P, Scialpi M, et al. Glide video laryngoscope for the management of foreign bodies impacted at the hypopharyngeal level in adults. *Minerva Anesthesiol.* 2013;79:1259-1263.
  17. Ho G, Singh N, Andrews J, Westhead P. Novel use of videolaryngoscopy to remove a foreign body. *BMJ Case Rep.* 2015;2015. doi: 10.1136/bcr-2015-210011.
  18. Morris LM, Wax MK, Weber SM. Removal of hypopharyngeal foreign bodies with the GlideScope video laryngoscope. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;141:416-417. doi: 10.1016/j.otohns.2009.05.025.
  19. Hiller KN, Hagberg CA. Use of a video laryngoscope to facilitate removal of a long, sharp-pointed blade from the esophagus. *J Clin Anesth.* 2016;32:4-6. doi: 10.1016/j.jclinane.2016.01.003.
  20. Warner L, Daudia A. Use of the GlideScope in paediatric foreign body upper airway obstruction. *Br J Anaesth.* 2014;112:1119-20. doi: 10.1093/bja/aeu171.