

Estent de vía aérea biodegradable para el tratamiento de la obstrucción bronquial en el niño. Caso clínico

Biodegradable airway stent for the treatment of bronchial obstruction in the child. Case report

Dra. Giselle Cuestas^a, Dra. Verónica Rodríguez^a, Dra. Flavia Doormann^a, Dr. Patricio Bellia Munzón^a y Dr. Gastón Bellia Munzón^b

RESUMEN

La obstrucción bronquial es infrecuente en el niño. La causa principal es la malacia o la estenosis de naturaleza benigna. Las alternativas de manejo varían desde el tratamiento conservador hasta complejas técnicas quirúrgicas y/o endoscópicas. La colocación de una endoprótesis (estent) puede desempeñar un papel fundamental en situaciones particulares en las que no hay otra opción terapéutica. Sin embargo, el estent ideal aún no está disponible.

En los últimos años, se han comenzado a investigar las propiedades de diversos materiales biodegradables a fin de superar los inconvenientes de los estents tradicionales confeccionados de silicona o metal.

Se presenta nuestra experiencia con un nuevo tipo de estent de vía aérea biodegradable en el tratamiento de la broncomalacia grave en un niño de 2 años; se evalúa su seguridad y eficacia clínica. Se describen las indicaciones y las potenciales complicaciones del uso de endoprótesis en la vía aérea en pediatría.

Palabras clave: estents, vía aérea, implantes biodegradables, constricción bronquial, niño.

ABSTRACT

Bronchial obstruction is infrequent in the child. The main cause is malacia or benign stenosis. Management alternatives range from conservative treatment to complex surgical and/or endoscopic techniques. Placement of a stent can play a key role in situations where there is no other therapeutic option. However, the ideal stent is not yet available.

In the last few years, progress has been made in the development and characterization of novel biodegradable materials in order to overcome the drawbacks of traditional stents made of silicone or metal.

We present our experience with a new type of biodegradable airway stent in the treatment of severe bronchomalacia in a 2-year-old child; we evaluate safety and clinical effectiveness. We describe the indications and potential complications of pediatric endoprosthesis in the airway.

Key words: stents, airway, biodegradable implant, bronchial constriction, child.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2018.e125>

Cómo citar: Cuestas G, Rodríguez V, Doormann F, et al. Estent de vía aérea biodegradable para el tratamiento de la obstrucción bronquial en el niño. Caso clínico. *Arch Argent Pediatr* 2018;116(1):e125-e129.

INTRODUCCIÓN

La obstrucción traqueobronquial grave es rara en pediatría. Generalmente, es causada por lesiones no malignas, como la malacia y la estenosis congénita o adquirida secundaria al trauma de la intubación endotraqueal o a la traqueotomía.^{1,3}

Las prótesis o estents de la vía aérea son dispositivos cilíndricos huecos que se colocan en la tráquea o el bronquio a fin de mantener la permeabilidad luminal y las dimensiones de una estructura tubular mediante la oposición a fuerzas compresivas extrínsecas, lo que provee un soporte interno.^{3,4} Son empleadas para el tratamiento de la enfermedad obstructiva, estenótica o fistulosa de la vía aérea, ya sea de etiología benigna o maligna, cuando otros procedimientos quirúrgicos y/o endoscópicos han fracasado o no están indicados.^{1,3,4}

Hay cuatro tipos principales de endoprótesis: metálicos, plásticos, híbridos y biodegradables, cada uno con sus propias ventajas y desventajas.^{1,5}

Los estents más utilizados en pediatría son los de silicona (p. ej., Dumon[®]) y los metálicos (p. ej., Palmaz[®]).^{1,6} Desafortunadamente, varias complicaciones se asocian a su uso; entre ellas, se incluyen la formación de tejido de granulación y de tapones mucosos, la migración, la erosión y la dificultad en la remoción del dispositivo.⁵ Con el objetivo de evitarlas, se han desarrollado las nuevas prótesis biodegradables; la más utilizada es la de polidioxanona (*polydioxanone stents*; PDS, por sus siglas en inglés).^{4,7}

- a. Sección de Endoscopia Respiratoria, División de Otorrinolaringología, Hospital General de Niños "Dr. Pedro de Elizalde", Ciudad de Buenos Aires.
- b. Servicio de Cirugía, Hospital General de Niños "Dr. Pedro de Elizalde", Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia:

Dra. Giselle Cuestas: giselle_cuestas@yahoo.com.ar

Financiamiento: Ninguno.

Conflicto de intereses: Ninguno que declarar.

Recibido: 16-5-2017

Aceptado: 7-7-2017

CASO CLÍNICO

Paciente de sexo masculino de 2 años de edad que consultó por disnea ante mínimos esfuerzos de 2 meses de evolución. En el examen físico, presentó hipoventilación del hemitórax izquierdo y, en la radiografía de tórax, se evidenció hiperinsuflación homolateral.

Como antecedentes, el niño fue operado por coartación aórtica al mes de vida y presentó como complicación una dilatación pseudoaneurismática con compresión del bronquio fuente izquierdo a los 10 meses, la cual fue corregida utilizando una matriz de CorMatrix (Figura 1). Un año después, presentó recidiva de la dilatación

FIGURA 1. Pseudoaneurisma de aorta que comprime el bronquio fuente izquierdo (flecha). A. Tomografía computada, corte coronal. B. Reconstrucción tridimensional.

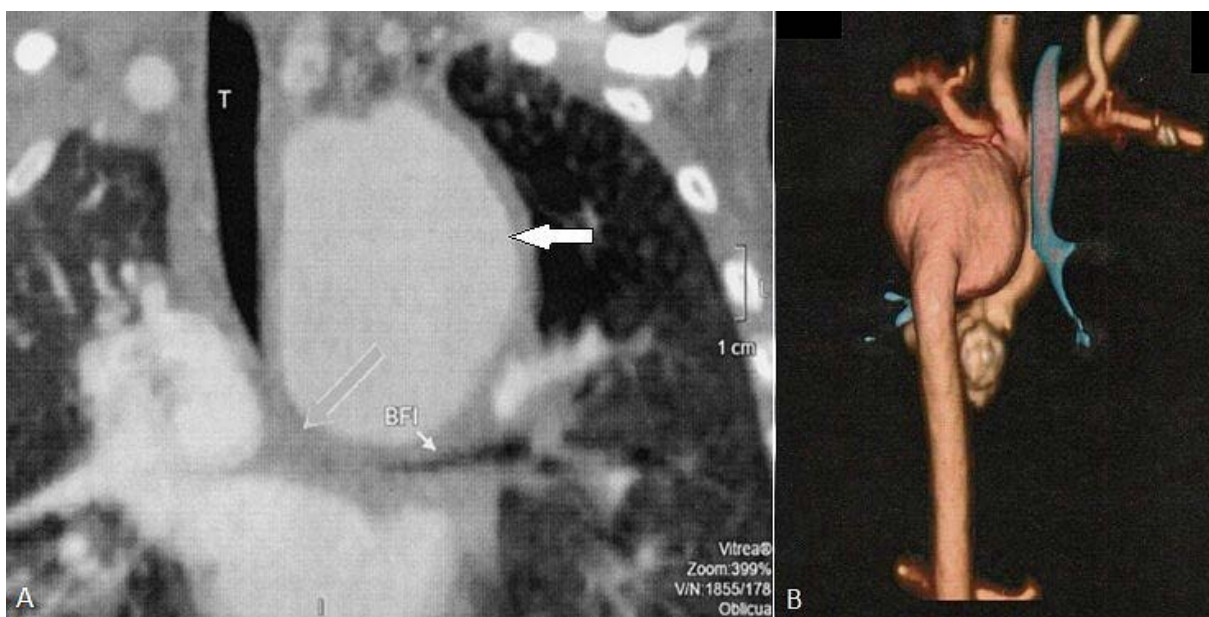
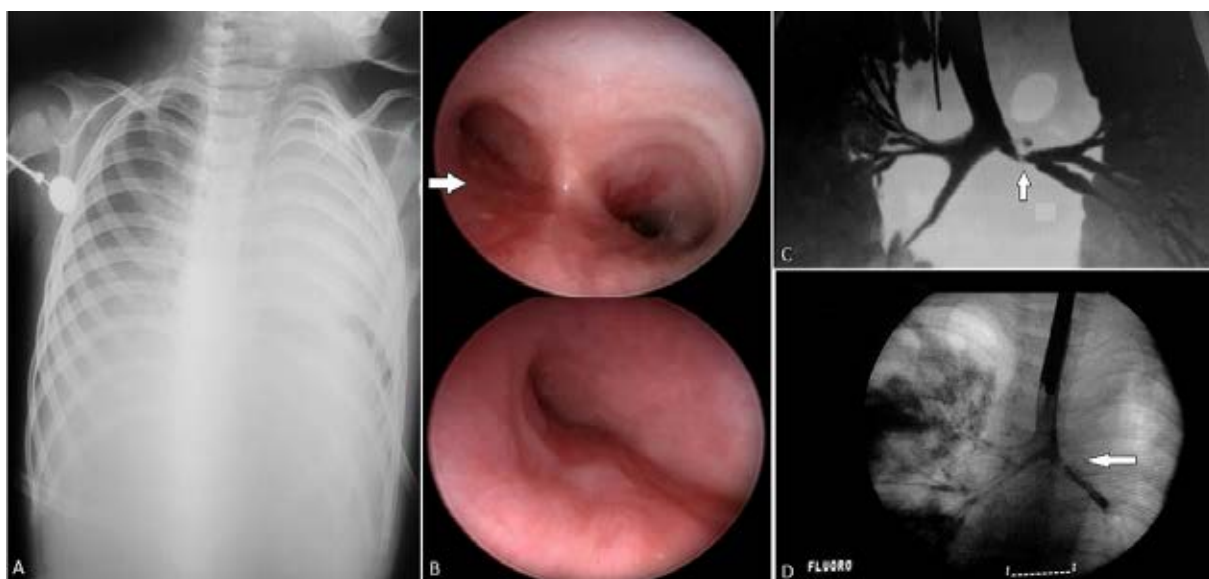


FIGURA 2. A. Radiografía de tórax del posoperatorio inmediato de la reparación del bronquio fuente izquierdo. Atelectasia pulmonar izquierda. B. Endoscopia. Imagen superior: se visualiza el colapso del bronquio fuente izquierdo (flecha) y el bronquio fuente derecho permeable. Imagen inferior: imagen ampliada del colapso bronquial. C y D. Disminución del calibre del bronquio fuente izquierdo (flecha). C. Angiotomografía. D. Traqueobroncografía.



pseudoaneurismática. Durante la corrección quirúrgica de esta, en la cual se colocó una prótesis de Gore-Tex, se produjo la ruptura de la pared del bronquio fuente izquierdo. En el mismo acto quirúrgico, se reparó el bronquio mediante sutura con puntos separados.

Se realizó una broncoscopia con instrumental rígido y se evidenció el colapso de la luz de bronquio fuente izquierdo mayor del 90%. Se efectuó una videotraqueobroncografía y se observó la falta de pasaje de contraste hacia el árbol bronquial izquierdo. Al realizarla ventilando al paciente con presiones menores de 20 mmHg, el contraste logró pasar a los bronquios lobares y segmentarios izquierdos. Este estudio confirmó la oclusión dinámica. En la angiotomografía, se observó la disminución del calibre bronquial y se comprobó la ausencia de compresión extrínseca (Figura 2).

El paciente permaneció con ventilación no invasiva (presión positiva continua de las vías respiratorias –*continuous positive airway pressure*; CPAP, por sus siglas en inglés– nasal) durante 2 meses.

Considerando la situación clínica del paciente y la información obtenida de la endoscopia y de los estudios por imágenes, se decidió colocar una prótesis biodegradable confeccionada a medida. El tamaño del estent se definió sobre la base de las mediciones realizadas en la tomografía y en

la broncografía.

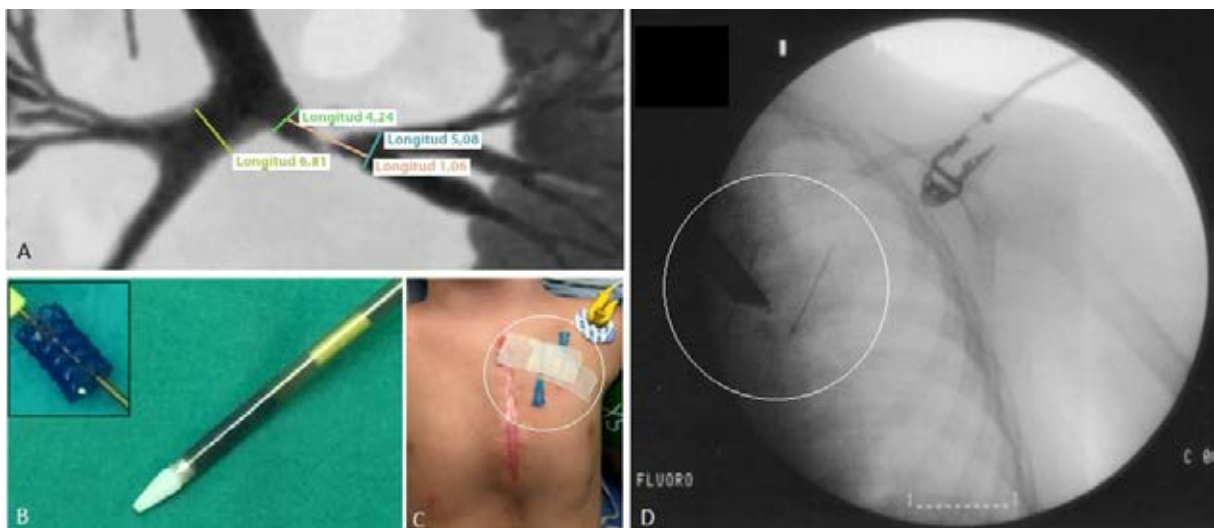
Una endoprótesis bronquial autoexpandible biodegradable SX-ELLA de 5 mm por 10 mm (diámetro por longitud) hecha de monofilamento de polidioxanona, con un marcador radiopaco en cada extremo de la prótesis, fue insertada en el bronquio fuente izquierdo mediante broncoscopia rígida bajo anestesia general y con control radioscópico (Figura 3).

No se presentaron complicaciones. Se observó un tejido de granulación leve durante el control endoscópico al mes del procedimiento (Figura 4). La situación clínica mejoró significativamente. A las 48 horas de la colocación del estent, se retiró la ventilación no invasiva. Se otorgó el egreso hospitalario a los 7 días. A los 4 meses de seguimiento, el paciente se encuentra sin síntomas.

DISCUSIÓN

En la mayoría de los casos, el empleo de un estent en la vía aérea pediátrica es una medida temporal hasta que la vía aérea recupere su integridad con el crecimiento y la mayor rigidez traqueobronquial o hasta que una alternativa terapéutica esté disponible.⁶ Puede jugar un rol como tratamiento “puente” hasta que la corrección quirúrgica definitiva sea llevada a cabo, ya que permite una condición clínica más estable o evita la ventilación mecánica.¹

FIGURA 3. A. Tomografía computada. Mediciones del bronquio fuente izquierdo para determinar las dimensiones de la prótesis. B. Prótesis biodegradable de PDS. Sistema de suministro para su inserción. C. Aguja en el tórax del paciente para guiar el lugar de colocación del estent (círculo). D. Imagen fluoroscópica donde se visualiza la colocación del estent. Las líneas corresponden a las agujas y los puntos a los marcadores radiopacos de ambos extremos de la prótesis (círculo).



Para el tratamiento del colapso bronquial en nuestro paciente, se decidió colocar un estent endoluminal, debido a que una nueva cirugía (resección bronquial y anastomosis o colocación de exoesqueleto) era de alto riesgo por las cirugías previas (gran fibrosis, lesión bronquial que había requerido su resección parcial).

Un estent ideal debería cumplir las siguientes condiciones: biocompatibilidad (evitar la reacción inflamatoria importante y la formación de tejido de granulación, permitir la movilización de secreciones), impermeabilidad, dinamismo (flexibilidad), radiopacidad, riesgo de migración nulo, fuerza radial uniforme, resistencia (física a la compresión y biológica a la colonización e infección), disponibilidad en diferentes diámetros y longitudes, ser fácil de colocar y de remover, y tener bajo costo.^{3,4,7} Desafortunadamente, el estent ideal aún no existe.¹

Las complicaciones con los estents tradicionales son más frecuentes en la patología benigna y cuando se dejan en su lugar por un período prolongado.³

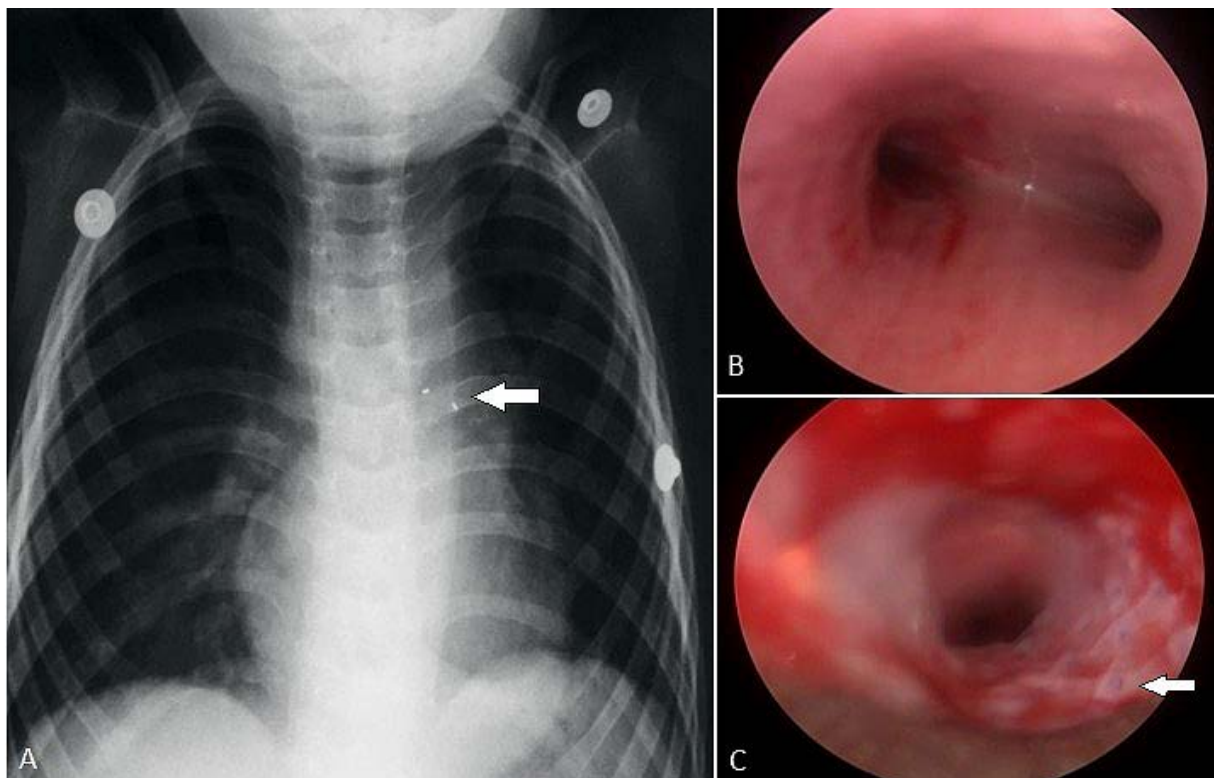
Las principales desventajas de los estents de silicona son la tendencia a migrar y la alteración del aclaramiento mucociliar, lo que favorece la formación de tapones mucosos.^{3,7} Tienen una pared gruesa, lo que limita el diámetro disponible de vía aérea, y no permiten la ventilación colateral en caso de ocluir orificios bronquiales no afectados.^{1,3}

Los estents metálicos expansibles se ajustan con más estrechez a la vía aérea, pero son técnicamente difíciles de remover porque se incrustan en la pared; su remoción puede ocasionar retención de fragmentos del estent, lesión mucosa, hemoptisis, etc. La formación de tejido de granulación es más frecuente con los estents metálicos.^{3,7}

Los estents híbridos tratan de conjugar las ventajas de los dispositivos metálicos con los plásticos para disminuir los inconvenientes. Sin embargo, tienen un voluminoso sistema de entrega para su colocación, lo que restringe su uso en niños pequeños.^{1,6}

Las prótesis biodegradables se han utilizado

FIGURA 4. A. Radiografía de tórax. Se evidencia el estent en posición (flecha) y bronquio izquierdo permeable. B y C. Imágenes endoscópicas. B. Ambos bronquios fuentes están permeables. C. Se observa la prótesis de PDS en el bronquio fuente izquierdo (flecha).



en el esófago, el intestino, el conducto biliar, la uretra y el sistema vascular.⁵ Su uso en la vía aérea comenzó en forma experimental en 1998.⁵ Después de varios estudios en animales, se comenzaron a utilizar recientemente para el tratamiento de la obstrucción respiratoria en adultos y niños.^{5,8-12}

El PDS es un polímero semicristalino biodegradable perteneciente a la familia del poliéster.¹ Se confecciona a medida y se inserta en la vía aérea con broncoscopia rígida bajo anestesia general y con control fluoroscópico.¹ Es autoexpansible; se coloca comprimido en un sistema de suministro que comprende un tubo plástico guía con una oliva en el extremo. Cuando se despliega, mantiene un grado de memoria, vuelve a enrollarse y logra su diámetro nominal después de unas pocas horas.¹

Presenta excelente biocompatibilidad, su colocación es estable y mantiene la fuerza biomecánica por 6-7 semanas. Se disuelve por completo hacia la semana 15, por lo que no es necesaria su remoción y permite el crecimiento subsiguiente de la vía aérea.^{1,2,4,5,11}

Después de la semana 15, no hay residuos de fibra en el epitelio ni en la lámina propia. La cantidad de granulación disminuye y solo se evidencia tejido cicatricial mínimo e infiltración linfoplasmocitaria residual.⁵ En los seres humanos, la degradación puede ser más lenta, a los 4-5 meses.⁸

Algunos pacientes experimentan expectoración o deglución de pequeñas partículas del estent, procedimiento que, generalmente, es bien tolerado.^{4,5} Sin embargo, se describieron casos en los que los fragmentos en descomposición ocasionaron obstrucción respiratoria.²

Además, la degradación del estent en un período relativamente corto puede requerir su recolocación y limitar su uso en enfermedad crónica o cuando se requiere la prótesis por un tiempo prolongado.^{1,6} Su costo es elevado.⁸

En la literatura pediátrica, hay pocos artículos sobre este tema. En todos los casos, los estents fueron PDS. En la mayoría de los pacientes, se lograron mejorías a corto plazo, pero se produjeron recurrencias después de los 4-5 meses, por lo que se necesitó la recolocación del estent.⁸ A pesar de la poca experiencia, las complicaciones serían menos frecuentes que con los estents tradicionales.^{1,4}

Es importante el seguimiento adecuado para identificar tempranamente cualquier tipo de

complicación que se pueda desarrollar, mediante radiografía de tórax, broncoscopia, prueba de función pulmonar y/o tomografía.³

El estent biodegradable resultó ser seguro y eficaz para el tratamiento de la obstrucción bronquial en nuestro paciente. Actualmente, han pasado 4 meses desde su colocación y, a pesar de que pueda necesitar uno nuevo en el futuro si reaparecen los síntomas respiratorios, varias ventajas han resultado de este abordaje: el paciente está en su casa sin depender de ventilación invasiva, su estado respiratorio ha mejorado, no han ocurrido complicaciones y se ha ganado tiempo para el crecimiento de la vía aérea o la aparición de una alternativa terapéutica.⁶

A pesar de nuestra limitada experiencia, se considera que los estents biodegradables pueden ser una alternativa eficaz a los clásicos metálicos y de plástico en casos seleccionados de compresión o colapso bronquial sin posibilidad de resolución quirúrgica.^{6,10,11} ■

REFERENCIAS

1. Antón-Pacheco JL. Tracheobronchial stents in children. *Semin Pediatr Surg* 2016;25(3):179-85.
2. Sztanó B, Kiss G, Márai K, et al. Biodegradable airway stents in infants - Potential life-threatening pitfalls. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2016;91:86-9.
3. Pinedo Onofre JA, Hernández Carrillo JA, Robles Pérez E, et al. Stents traqueobronquiales. Una revisión. *Neumol Cir Tórax* 2008;67(3):117-41.
4. Rivero-Santana A, Pérez-Ramos J, García-Hernández L, et al. Efectividad y seguridad de las prótesis traqueobronquiales biodegradables. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Servicio Canario de la Salud; 2013.
5. Novotny L, Crha M, Rauser P, et al. Novel biodegradable polydioxanone stents in a rabbit airway model. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012;143(2):437-44.
6. Antón-Pacheco JL, Luna C, García E, et al. Initial experience with a new biodegradable airway stent in children: Is this the stent we were waiting for? *Pediatr Pulmonol* 2016;51(6):607-12.
7. Wang J, Boutin KG, Abdulhadi O, et al. Fully biodegradable airway stents using amino alcohol-based poly (éster amide) elastomers. *Adv Healthc Mater* 2013;2(10):1329-36.
8. Dutau H, Musani AI, Laroumagne S, et al. Biodegradable airway stents - bench to bedside: A comprehensive review. *Respiration* 2015;90(6):512-21.
9. Kawahara I, Ono S, Maeda K. Biodegradable polydioxanone stent as a new treatment strategy for tracheal stenosis in a rabbit model. *J Pediatr Surg* 2016;51(12):1967-71.
10. Lischke R, Pozniak J, Vondryš D, et al. Novel biodegradable stents in the treatment of bronchial stenosis after lung transplantation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2011;40(3):619-24.
11. Vondryš D, Elliott MJ, McLaren CA, et al. First experience with biodegradable airway stents in children. *Ann Thorac Surg* 2011;92(5):1870-4.
12. Serio P, Fainardi V, Leone R, et al. Tracheobronchial obstruction: follow-up study of 100 children treated with airway stenting. *Eur J Cardiothorac Surg* 2014;45(4):e100-9.