

Serie de casos



Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello

www.revista.acorl.org.co



Serie de caso

Edema pulmonar posobstructivo en niños: ¿por qué debería pensarlo el otorrinolaringólogo?

Post obstructive pulmonary edema in children: Why should the otolaryngologist think about it?

Víctor Hugo Quiroga*, Adrián Zanetta**.

* Jefe del servicio de Otorrinolaringología. División Endoscopia Respiratoria Pediátrica del servicio de Otorrinolaringología del Hospital Interzonal especializado Materno Infantil "Victorio Tetamanti", Mar del Plata, Argentina.

** Médico de planta permanente. División Endoscopia Respiratoria Pediátrica del servicio de Otorrinolaringología del Hospital Interzonal especializado Materno Infantil "Victorio Tetamanti", Mar del Plata, Argentina.

Forma de citar: Quiroga VH, Zanetta A. Edema pulmonar posobstructivo en niños: ¿por qué debería pensarlo el otorrinolaringólogo? Acta otorrinolaringol. cir. cabeza cuello. 2022;50(2): 143-149. DOI.10.37076/acorl.v50i2.651

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido: 4 de noviembre de 2021

Evaluado: 7 de marzo 2022

Aceptado: 24 de marzo 2022

Palabras clave (DeCS):

edema pulmonar, cuerpos extraños, manejo de la vía aérea.

RESUMEN

Introducción: el edema pulmonar posobstructivo (EPPO), o por presión negativa, es una entidad potencialmente mortal, que se desarrolla inmediatamente luego de una obstrucción severa de la vía aérea superior. **Materiales y métodos:** descripción de una serie de 4 casos de EPPO ocurridos en niños, 3 de ellos secundarios a aspiración de un cuerpo extraño y el otro como complicación de una adenoamigdalectomía. **Discusión:** la causa más frecuente de la obstrucción de la vía aérea es el laringoespasma asociado con la manipulación de la vía aérea durante la intubación o las intervenciones quirúrgicas de la vía aérea. Tanto la adenoamigdalectomía, como la extracción de cuerpos extraños en la vía aérea constituyen unas de las intervenciones más frecuentes de la práctica otorrinolaringológica para el tratamiento de la obstrucción de la vía aérea; sin embargo, puede potencialmente desarrollar EPPO. **Conclusión:** Destacamos la importancia de que el otorrinolaringólogo tenga presente esta afección en niños que presentan dificultad respiratoria tras cualquier obstrucción o intervención quirúrgica de la vía aérea. Si bien los cuerpos extraños en la vía aérea en niños suelen presentarse con crisis de asfixia, tos paroxística o difi-

Correspondencia:

Víctor Hugo Quiroga

Email: vhpolo@yahoo.com.ar

Dirección: William Morris 6449, Mar del Plata. Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Teléfono: +54 9 223 6009528

cultad respiratoria luego del evento, también debería pensarse la posibilidad de un evento de aspiración de un cuerpo extraño no presenciado ante un cuadro de edema pulmonar sin causa conocida. Si bien la adenoamigdalectomía es una de las cirugías más frecuente en la práctica otorrinolaringológica, esta potencialmente puede complicarse con EPPO.

ABSTRACT

Key words (MeSH):

pulmonary edema, foreign bodies, Airway Management.

Introduction: Post-obstructive pulmonary edema (POPE) or by Negative Pressure, is a potentially fatal entity that develops immediately after a severe obstruction of the upper airway. *Materials and methods:* Description of a series of four cases of POPE in children, three of them secondary to foreign body aspiration and the remaining one as a complication of adenotonsillectomy. *Discussion:* The most common etiology of airway obstruction is laryngospasm associated to airway manipulation during intubation or airway surgery. Both adenotonsillectomy and removal of foreign bodies in the airway are one of the most common procedures in otorhinolaryngology practice for management of airway obstruction, however, they can potentially develop EPPO. *Conclusion:* Although airway foreign bodies in children usually present with sudden episode of choking, paroxysmal cough and/or respiratory distress, the likelihood of an unwitnessed foreign body aspiration event in the presence of unexplained pulmonary edema should also be considered. Although adenotonsillectomy is one of the most common surgeries in ENT practice, it can potentially be complicated by EPPO. We emphasize the importance of the otorhinolaryngologist keeping this condition in mind in children who present respiratory distress after any obstruction or surgical intervention of the airway.

Introducción

El edema pulmonar posobstructivo (EPPO), o por presión negativa, es una entidad potencialmente mortal, que se desarrolla inmediatamente luego de una obstrucción severa de la vía aérea superior. Si bien es una complicación anestésica que ocurre en todas las edades, con una frecuencia de 0,1 % de los pacientes posquirúrgicos, en pediatría, la frecuencia alcanza al 9,6 % en Estados Unidos. Se cree que la incidencia real es mayor por un subdiagnóstico de esta patología. La causa más frecuente de la obstrucción de la vía aérea es el laringoespasm, asociado con la manipulación de la vía aérea durante la intubación o las intervenciones quirúrgicas de la vía aérea (1).

Se describe una serie de casos de EPPO ocurridos en 4 niños, 3 de ellos secundarios a aspiración de cuerpo extraño y el otro como complicación de una adenoamigdalectomía. Sin embargo, en los niños, cualquier causa de obstrucción significativa de la vía aérea puede resultar en EPPO, por lo cual resulta de suma importancia mantener un alto índice de sospecha, teniendo en cuenta la alta prevalencia de la patología de la vía aérea en niños y el hecho de ser una entidad potencialmente mortal y a menudo subdiagnosticada.

Se realizó un diseño observacional, descriptivo y retrospectivo de historial clínicos con diagnóstico de EPPO atendidos en el servicio de ORL del Hospital Materno Infantil de Mar del Plata, Argentina, entre el 2010 y 2020.

Caso 1

Niño de 3 años con parálisis cerebral, encontrado por su madre con dificultad respiratoria severa y cianosis, mientras estaba al cuidado de su hermano de 6 años. Sus cuidadores le realizaron maniobras de reanimación y extrajeron manualmente restos de papel de la boca. Luego de 15 minutos ingresó a guardia con convulsión hipertónica, con alteración de la conciencia, dificultad respiratoria, tiraje generalizado, aleteo nasal, estridor inspiratorio y respiración paradójica. En el examen inicial presentaba cianosis generalizada, extremidades frías, saturación de oxígeno (SatO₂) de 70 %, con fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) de 0,6, mala entrada de aire bilateral y secreciones sanguinolentas en fauces. Durante la intubación endotraqueal se observó cuerpo extraño (globo de látex) en la hipofaringe y la supraglotis, con oclusión casi total de la región glótica. Se retiró con pinza de Magill, lo que permitió liberar la laringe, y se colocó un tubo endotraqueal, con mejoría ventilatoria inmediata y SatO₂ de 99 %. Una vez estabilizado el paciente se realizó broncoscopia rígida y se observó la laringe, la tráquea y ambos bronquios fuentes permeables, con abundantes secreciones espumosas claras y restos hemáticos. La radiografía de tórax mostró infiltrado alveolar perihiliar bilateral difuso. Ingresó en asistencia respiratoria mecánica (ARM), se indicó ampicilina-sulbactam, dexametasona, furosemida y anticonvulsivantes endovenosos. A las 48 horas se realizó extubación exitosa, con evolución clínica, gasométrica y ra-

diológica favorable, y se dio de alta a los 7 días del ingreso, sin complicaciones (**Figura 1**).



A **B** **C**
Figura 1. A. Radiografía de tórax realizada al ingreso en la unidad de cuidados intensivos. Se observan infiltrados alveolointersticiales en alas de mariposa, con silueta cardíaca pequeña. B. Radiografía de control a las 48 horas, con desaparición de los infiltrados alveolares y aumento de la trama perihiliar. C. Cuerpo extraño extraído de la hipofaringe (globo de látex). Fuente: imágenes propias de los autores.

Caso 2

Niña de 6 años previamente sana, que sufrió un episodio de sofocación y asfixia, mientras comía un chupetín. El cuidador que presenció el evento observó que la niña presenta dificultad respiratoria, cianosis y excitación, por lo que le realizó maniobras de reanimación cardiopulmonar. Al llegar la ambulancia al lugar del accidente se realizó intubación endotraqueal y se trasladó al hospital más cercano. En sala de guardia constataron que sufrió extubación accidental durante el traslado. Ingresó en estado general regular, lúcida, hipotónica, con frecuencia respiratoria (FR) de 50 por minuto, taquicárdica, con frecuencia cardíaca (FC) de 138 por minuto, SatO_2 80 % y FiO_2 0,6, tiraje intercostal, aleteo nasal, disminución del murmullo vesicular y rales crepitantes diseminados. La radiografía de tórax mostraba infiltrado alveolointerstitial difuso bilateral, no se observó cuerpo extraño radiopaco. (**Figura 2**). La broncoscopia rígida mostró abundantes secreciones espumosas y sanguinolentas en la tráquea, los bronquios principales y lobares en forma bilateral, sin presencia de un cuerpo extraño endoluminal.



Figura 2. Radiografía torácica con infiltración alveolar bilateral simétrica tomada al ingreso.

Ingresó a unidad de cuidados intensivos (UCI) y permaneció en ARM bajo tratamiento con ampicilina-sulbactam, dexametasona y furosemida endovenosos. Se realizó extubación al tercer día, con evolución favorable y egreso hospitalario al quinto día.

Caso 3

Niña de 9 años previamente sana, que sufrió episodio súbito de asfixia no presenciado. Su madre la encontró excitada, con dificultad respiratoria y cianosis 1 hora después del almuerzo. La trasladó a guardia de emergencia, donde se realizaron maniobras de reanimación y se administró adrenalina e hidrocortisona endovenosas. Ingresó a UCI estuporosa, hiporreactiva, en mal estado general, hipotensa, cianótica con sarpullido en tórax, cara y miembros superiores, mala mecánica ventilatoria, tiraje universal, aleteo nasal, estridor inspiratorio y mala entrada de aire en ambos campos pulmonares, SatO_2 del 60 % con máscara (FiO_2 : 0,8). Una radiografía de tórax mostró infiltración alveolar difusa bilateral.

Por sospecha de *shock* anafiláctico ingresó en ARM. Se indicó adrenalina intramuscular y luego inotrópicos en goteo endovenoso continuo. Durante la intubación se observaron abundantes secreciones sanguinolentas espumosas en la laringe y por dentro del tubo endotraqueal. Inmediatamente mejoró la entrada de aire en ambos campos pulmonares con rales subcrepitantes diseminados. Ante la mejoría clínica, luego de 12 horas se suspendieron los inotrópicos. A las 24 horas del ingreso se logró la extubación. La radiografía de tórax mostró imagen de condensación en el lóbulo inferior derecho, con broncograma aéreo. Al recuperar la conciencia, la paciente comenzó con accesos de tos y expulsó por boca un cuerpo extraño plástico de 3 milímetros (mm) de diámetro (lentejuela plástica). Ella misma relató el episodio de aspiración de un cuerpo extraño diferente al expulsado. La broncoscopia rígida evidenció un cuerpo extraño plástico de 25 x 40 mm (juguete) en el bronquio intermediario derecho, que se extrajo permeabilizando la luz bronquial. Luego de 24 horas evolucionó favorablemente y egresó del hospital al cuarto día, con remisión clínica completa y radiografía normal (**Figuras 3 y 4**).

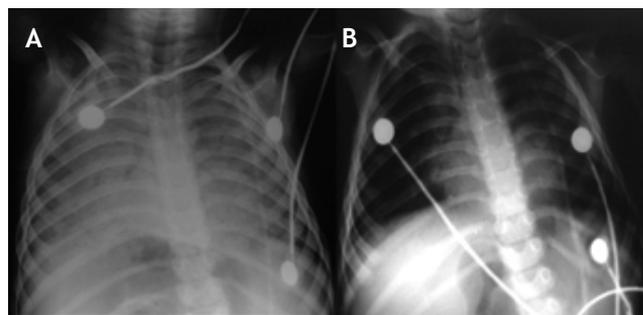


Figura 3. A. Radiografía torácica con infiltración alveolar bilateral difusa masiva tomada al ingreso en UCI. B. Franca mejoría radiológica a las 24 horas del ingreso. Ambos pulmones libres de infiltrados alveolares. Fuente: imágenes propias de los autores.

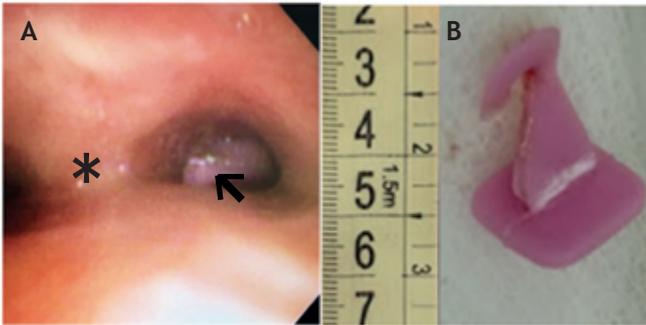


Figura 4. A. Imagen obtenida durante la broncoscopia rígida, que muestra un cuerpo extraño (flecha negra) color rosa alojado en el árbol bronquial derecho (bronquio fuente derecho e intermedio), que se insinúa hacia la carina traqueal (estrella). B. Imagen del cuerpo extraño plástico de 4 cm de longitud (gancho de juguete) extraído mediante broncoscopia. Fuente: imágenes propias de los autores.

Caso 4

Varón de 4 años con obesidad, roncopatía crónica y síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), secundarias a hipertrofia adenoamigdalina. No presentaba patologías cardíacas ni alérgicas previas. Se realizó adenoamigdalectomía bajo anestesia general, con técnica convencional, sin complicaciones intraoperatorias.

Durante la extubación comenzó inmediatamente con dificultad respiratoria, taquicardia (FC: 170 latidos por minuto), taquipnea (FR: 50 por minuto), estridor, tiraje, respiración paradójica y cianosis. Se auscultaban rales crepitantes y sibilancias diseminadas, con SatO_2 de 84 % (FiO_2 : 80 %). La reintubación endotraqueal evidenció secreciones espumosas sanguinolentas por dentro del tubo endotraqueal. Una fibrobroncoscopia mostró ausencia de lesiones obstructivas en laringe, con movilidad cordal conservada, tráquea, bronquios fuentes y segmentación distal permeables, con secreciones espumosas provenientes de ambos pulmones. La radiografía de tórax mostraba infiltrados alveolares difusos en ambos campos pulmonares. La gasometría arterial reveló hipoxemia e hipercapnia con acidemia. Hemograma, glucemia y función renal resultaron normales.

En UCI se inició ARM, administrándose furosemina, dexametasona y ampicilina-sulbactam endovenosos. Luego de 8 horas mejoró la ventilación y la SatO_2 (94 %). Se realizó ecocardiografía informada como normal. A las 24 horas del ingreso se logró la extubación exitosa, con normalización gasométrica y radiográfica. El niño pasó a sala general hasta que fue dado de alta al tercer día eufónico y sin complicaciones.

Discusión

El EPPO es una entidad clínica que se desarrolla inmediatamente después de una obstrucción severa de la vía respiratoria superior. Se describen 2 subtipos: el tipo I, asociado con un esfuerzo inspiratorio extremo, en presencia de una obstrucción aguda de la vía aérea; y el tipo II, que se produce luego de la resolución quirúrgica de una obstrucción crónica de la vía aérea (1).

El laringoespasmio luego de la anestesia general es la etiología más frecuente del EPPO tipo I a cualquier edad. Su incidencia estimada es de 0,1 % de los pacientes posquirúrgicos (2). En el paciente otorrinolaringológico puede ser mayor por secreciones orales, sangre, maniobras de aspiración, movimiento del tubo endotraqueal y manipulación quirúrgica de la laringe (3). En pediatría, la frecuencia alcanza el 9,6 %. Se cree que la incidencia real es mayor por un subdiagnóstico de esta patología.

En niños, el EPPO tipo I es secundario a *croup*, epiglottitis, mononucleosis, aspiración de cuerpo extraño, casi ahogamiento, parálisis recurrencial posquirúrgica, trauma de la vía aérea y tumores laríngeos (4). En pacientes intubados ocurre por edema subglótico posextubación, obstrucción por tapón mucoso, acodamiento o mordedura del tubo endotraqueal (5).

El EPPO tipo II aparece luego de las cirugías realizadas sobre una vía aérea crónicamente obstruida, como adenoamigdalectomía, resección de tumores, cirugías de apnea obstructiva del sueño o atresia de coanas y septoplastia (6).

En nuestra serie describimos 3 casos de EPPO tipo I, secundario a aspiración del cuerpo extraño, y el otro es un caso de EPPO tipo 2, como complicación posanestésica de una cirugía de hipertrofia adenoamigdalina. Si bien existen reportes de EPPO secundario a aspiración de un cuerpo extraño en la vía aérea, estos son escasos (7, 8). En una serie de 56 pacientes, Rodríguez y colaboradores informaron una frecuencia de EPPO como complicación de la aspiración de un cuerpo extraño del 1,8 % (9). Sin embargo, la verdadera incidencia del EPPO por aspiración de cuerpos extraños no se conoce.

Existen factores predisponentes: obesidad, SAOS, macroglosia, intubación dificultosa, patología quirúrgica de la vía aérea, atletas jóvenes y cuello corto. La fisiopatología del EPPO es multifactorial. En el tipo I, el componente principal es la elevación de la presión negativa intratorácica, cuando se produce una inspiración contra una vía aérea ocluida, lo que aumenta el retorno venoso, el flujo sanguíneo hacia las cavidades cardíacas derechas, la poscarga y el gradiente de la presión hidrostática, que favorece el trasudado desde los capilares al intersticio pulmonar.

La fisiopatología del EPPO tipo II es menos clara. Una vez superada la obstrucción crónica tras una intervención quirúrgica, se produce una caída de presión de las vías respiratorias, incremento del retorno venoso y la presión hidrostática, con ulterior edema pulmonar. La hipoxia y un estado hiperadrenérgico son factores coadyuvantes (10, 11).

La presentación clínica varía desde formas leves, con mínima desaturación de oxígeno, hasta severa, con hemorragia alveolar e insuficiencia respiratoria. Los síntomas aparecen de inmediato luego de la extubación, aunque pueden presentarse hasta 24 horas después. El cuadro típico incluye inicio inmediato de la dificultad respiratoria después de una anestesia general, luego del alivio de una obstrucción de las vías respiratorias. Lo habitual es la aparición brusca de la insuficiencia respiratoria aguda con disnea, taquipnea, taquicardia

y cianosis. Puede existir respiración paradójica, esputo espumoso rosado y agitación severa.

En la serie presentada, todos los casos comenzaron con sintomatología inmediatamente después de la resolución de la obstrucción de la vía aérea: en el caso 1, luego de la extracción del cuerpo extraño y la inmediata intubación endotraqueal; mientras que en los casos 2 y 3, la resolución probablemente se debió a las maniobras de desobstrucción y reanimación realizadas previamente a su ingreso. En el caso 4, el desencadenante del EPPO fue la resolución quirúrgica del SAOS crónico.

El estridor inspiratorio o bifásico suele señalar la obstrucción de la vía aérea, que desencadenó el EPPO tipo I, y forma parte de la obstrucción crónica preexistente en el tipo II. También puede originarse por edema posintubación, aspiración de secreciones o edema posquirúrgico de la intervención realizada.

Al examen físico aparece taquipnea, taquicardia, tiraje, aleteo nasal, rales crepitantes y sibilancias. El esputo rosado

espumoso, o su aparición dentro del tubo endotraqueal, es característico y confirma la sospecha de EPPO. La radiografía de tórax muestra infiltrados alveolares o alveolointersticiales bilaterales con silueta cardíaca normal.

El diagnóstico diferencial se plantea con sobrehidratación endovenosa, anafilaxia, broncoaspiración, dificultad respiratoria del adulto, edema pulmonar neurogénico, tromboembolismo pulmonar, curarización residual posanestésica y edema pulmonar cardiogénico (6, 12).

El EPPO es un cuadro autolimitado, que se resuelve entre 12 a 96 horas. Su resolución espontánea, o con escasas medidas terapéuticas en casos leves, contribuye al infradiagnóstico de la enfermedad. La presencia de secreciones espumosas, la ausencia de cardiopatía y el comienzo rápido de los síntomas con resolución en 48 horas confirma el diagnóstico (2). Coincide con la literatura en nuestra serie, que la resolución del cuadro de EPPO en 3 de nuestros pacientes tuvo lugar en menos de 48 horas, con excepción del caso 2, cuya resolución demoró 3 días desde el evento inicial (**Tabla 1**).

Tabla 1. Datos clínicos de niños con Edema pulmonar Posobstrutivo. Serie de Casos.

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
Edad	3 años	6 años	9 años	4 años
Enfermedad preexistente	Parálisis cerebral	Sano	Sano	Obesidad
Obstrucción de la vía aérea	Aguda	Aguda	Aguda	Crónica
Etiología	Aspiración de cuerpo extraño	Aspiración de cuerpo extraño	Aspiración de cuerpo extraño	Adenoamigdalectomía posquirúrgica
Dificultad respiratoria	Sí	Sí	Sí	Sí
Cianosis	Sí	Sí	Sí	Sí
Estridor	Sí	Sí	Sí	Sí
Desaturación	Sí	Sí	Sí	Sí
Hemoptisis	Sí	No	Sí	No
Rales crepitantes	Sí	Sí	Sí	Sí
Radiografía torácica	Patrón alveolointersticial	Patrón alveolointersticial	Patrón alveolar	Patrón alveolar
Broncoscopia	Cuerpo extraño en hipofaringe	Vía aérea permeable	Cuerpo extraño en el bronquio intermediario	Vía aérea permeable
Secreciones	Espumosas sanguinolentas	Espumosas sanguinolentas	Seromucosas	Espumosas asalmonadas
Necesidad de intubación	Sí	Sí	Sí	Sí
Gasometría al ingreso	pH: 7,12 pCO ₂ : 46 pO ₂ : 50 HCO ₃ ⁻ : 14,6 EB: -14 SatO ₂ : 73 %	pH: 7,27 pCO ₂ : 56 pO ₂ : 110 HCO ₃ ⁻ : 25 EB: -1 SatO ₂ : 87 %	pH: 7,19 pCO ₂ : 41 pO ₂ : 49 HCO ₃ ⁻ : 16 EB: -12 SatO ₂ : 73 %	pH: 7,33 pCO ₂ : 58 pO ₂ : 81 % HCO ₃ ⁻ : 23 EB: -3 SatO ₂ : 90 %
Parámetros al ingreso - "Setting"	PIM: 32 PEEP: 8 FiO ₂ : 0,	PIM: 40 PEEP: 5 FiO ₂ : 0,6	PIM: 30 PEEP: 8 FiO ₂ : 0,6	PIM: 30 PEEP: 7 FiO ₂ : 0,6
Duración de ARM (días)	2	3	1	1
Duración de la hospitalización (días)	7	5	4	3

EB: exceso de bases; FiO₂: fracción inspirada de oxígeno; HCO₃⁻: bicarbonato; pCO₂: presión parcial de dióxido de carbono; PEEP: presión al final de la espiración; PIM: presión inspiratoria máxima; pO₂: presión parcial de oxígeno; SatO₂: saturación de oxígeno.

El manejo de la vía aérea y el tratamiento inmediato con oxígeno suplementario y diuréticos son suficientes en la mayoría de los casos, aunque puede requerir intubación por corto tiempo, con ventilación con presión positiva hasta 85 % de los pacientes. Hasta el 28 % de niños con EPPO tipo I puede requerir intubación o traqueotomía (8). La ventilación no invasiva con presión positiva continua en las vías respiratorias puede ser eficaz para evitar la intubación (10). Cuando se diagnostica rápidamente y se realiza tratamiento adecuado, los pacientes tienen buen pronóstico.

Si bien los cuerpos extraños en la vía aérea en niños suelen presentarse con crisis de asfixia o tos paroxística, seguida de dificultad respiratoria, que puede conducir a la muerte por obstrucción respiratoria por el cuerpo extraño en sí mismo, es importante señalar que el EPPO puede ser una complicación igualmente mortal, aun habiéndose logrado la expulsión o extracción instrumental del cuerpo extraño; por tanto, se debe mantener un alto índice de sospecha de aspiración de cuerpo extraño no presenciado ante un cuadro de edema pulmonar sin causa conocida.

Conclusión

Destacamos la importancia de que el otorrinolaringólogo tenga presente esta afección en niños que presentan dificultad respiratoria, tras cualquier obstrucción o intervención quirúrgica de la vía aérea.

Tanto la adenoamigdalectomía, como la extracción de cuerpos extraños en la vía aérea, constituyen unas de las intervenciones más frecuentes de la práctica otorrinolaringológica para el tratamiento de la obstrucción de la vía aérea, sin embargo, en los niños, cualquier causa de obstrucción significativa de la vía aérea puede resultar en EPPO, por lo cual resulta de suma importancia mantener un alto índice de sospecha, teniendo en cuenta la alta prevalencia de la patología de la vía aérea en niños y el hecho de ser una entidad potencialmente mortal y, a menudo, subdiagnosticada.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores del presente manuscrito no presentan ningún conflicto de interés.

Fuente de financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Agradecimientos

A Estefanía Siebenhaar por su colaboración desinteresada en la recopilación de los datos y la redacción del manuscrito.

Declaración de conflictos éticos

Hubo contribución de cada uno de los autores en cada etapa de la realización del artículo; además, se solicitó el consentimiento informado del paciente para la publicación de su caso y de las imágenes obtenidas con fines académicos.

REFERENCIAS

1. Udeshi A, Cantie SM, Pierre E. Postobstructive pulmonary edema. *J Crit Care.* 2010;25(3):508.e1-5. doi: 10.1016/j.jcrc.2009.12.014.
2. Sinha A, Sivanandan S, Ramesh P, Lodha R, Kabra SK. Post obstructive pulmonary edema in a child who attempted suicidal hanging. *Indian J Pediatr.* 2008;75(10):1075-7. doi: 10.1007/s12098-008-0091-9.
3. Mehta VM, Har-El G, Goldstein NA. Postobstructive pulmonary edema after laryngospasm in the otolaryngology patient. *Laryngoscope.* 2006;116(9):1693-6. doi: 10.1097/01.mlg.0000231762.91541.3a.
4. Berdai AM, Labib S, Harandou M. Postobstructive pulmonary edema following accidental near-hanging. *Am J Case Rep.* 2013;14:350-3. doi: 10.12659/AJCR.889415.
5. Bhattacharya M, Kallet RH, Ware LB, Matthay MA. Negative-pressure pulmonary edema. *Chest.* 2016;150(4):927-33. doi: 10.1016/j.chest.2016.03.043.
6. García de Hombre AM, Cuffini A, Bonadeo A. Negative pressure pulmonary oedema after septoplasty. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2013;64(4):300-2. doi: 10.1016/j.otorri.2012.01.009.
7. Masuda A, Asano F, Tsuzuku A, Sobajima T, Murakami A, Matsuno Y, et al. Postobstructive pulmonary edema that developed immediately after the removal of an endobronchial foreign body. *Intern Med.* 2015;54(5):497-502. doi: 10.2169/internalmedicine.54.3027.
8. Bashir A, Ahmad SQ, Silverman J, Concepcion E, Lee H. Post-obstructive pulmonary edema from aspirated nuts. *SAGE Open Med Case Rep.* 2017;5:2050313X17717391. doi: 10.1177/2050313X17717391.
9. Rodríguez H, Cuestas G, Botto H, Nieto M, Cocciaglia A, Passali D, et al. Complications in children from foreign bodies in the airway. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2016;67(2):93-101. doi: 10.1016/j.otorri.2015.01.003.
10. Bhaskar B, Fraser JF. Negative pressure pulmonary edema revisited: Pathophysiology and review of management. *Saudi J Anaesth.* 2011;5(3):308-13. doi: 10.4103/1658-354X.84108.
11. Castaño JE, Freiser ME, Ramadan HH. Complications following inpatient extracapsular tonsillectomy in children 36 months and younger. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2016;142(3):270-3. doi: 10.1001/jamaoto.2015.3562.
12. Ringold S, Klein EJ, Del Beccaro MA. Postobstructive pulmonary edema in children. *Pediatr Emerg Care.* 2004;20(6):391-5. doi: 10.1097/01.pec.0000133616.29238.5b.