





www.scielo.cl

Andes pediatr. 2021;92(1):110-116 DOI: 10.32641/andespediatr.v92i1.2478

CASO CLÍNICO

# Nódulo pulmonar en pediatría: más allá de la infección

## Pulmonary nodule in pediatrics: beyond the infection

Juan Peña-Cruz<sup>a,g</sup>, Óscar Correa-Jiménez<sup>b</sup>, Nelson Aponte-Barrios<sup>c</sup>, Iván Molina-Ramírez<sup>a,d</sup>, Natalia Olaya-Morales<sup>a,e</sup>, Sonia Restrepo-Gualteros<sup>a,f</sup>, Milena Villamil-Osorio<sup>f</sup>

<sup>a</sup>Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C., Colombia

- <sup>b</sup>División de Inmunología. HOMI Fundación Hospital Pediátrico la Misericordia. Bogotá D.C., Colombia
- <sup>c</sup>División de Hematología y Oncología Pediátrica. HOMI Fundación Hospital Pediátrico la Misericordia. Bogotá D.C., Colombia
- <sup>d</sup>División de Cirugía Pediátrica. HOMI Fundación Hospital Pediátrico la Misericordia. Bogotá D.C., Colombia
- <sup>e</sup>División de Patología. HOMI Fundación Hospital Pediátrico la Misericordia. Bogotá D.C., Colombia
- División de Neumología Pediátrica. HOMI Fundación Hospital Pediátrico la Misericordia. Bogotá D.C., Colombia

Recibido: 12 de mayo de 2020; Aceptado: 23 de agosto de 2020

## ¿Qué se sabe del tema que trata este estudio?

Un nódulo pulmonar en el paciente pediátrico implica un reto diagnóstico. A pesar de que sus principales causas son infecciosas, la neoplasia pulmonar primaria no debe olvidarse dentro de las opciones diagnósticas.

## ¿Qué aporta este estudio a lo ya conocido?

Se presenta un caso de carcinoma mucoepidermoide primario de pulmón en una adolescente, resaltando la importancia de pensar las neoplasias primarias en las opciones etiológicas de un nódulo pulmonar en pediatría.

#### Resumen

El estudio del nódulo pulmonar en pediatría es un desafío diagnóstico, se debe tener en cuenta diferentes patologías, especialmente infecciones. En países en desarrollo, donde la infección por tuberculosis es endémica, es uno de los diagnósticos más probables; sin embargo, las neoplasias como posibilidad diagnóstica no deben desestimarse. **Objetivo:** Describir el caso clínico de una paciente con un nódulo pulmonar en quien después de descartar las causas más frecuentes se diagnosticó una malignidad pulmonar primaria. **Caso Clínico:** Adolescente de 17 años, consultó por cuadro de un mes de evolución de tos, disnea y hemoptisis sin otros síntomas asociados, sin respuesta a terapias antibióticas habituales, por lo que se realizó una tomografía de tórax contrastada donde se evidenció un nódulo pulmonar en lóbulo inferior derecho de características irregulares, se descartó un proceso infeccioso por estudios de lavado bronco-alveolar (para tuberculosis, hongos y otras bacterias) y se completó estudio con biopsia, que fue compatible con carcinoma mucoepidermoide. Fue operada con lobectomía de lóbulo inferior derecho con vaciamiento ganglionar con respuesta clínica ade-

## Palabras clave:

Carcinoma Mucoepidermoide; Nódulo pulmonar Solitario; Neoplasia pulmonar; Pediatría

Correspondencia: Milena Villamil-Osorio mile\_villamil1002@hotmail.com

Cómo citar este artículo: Andes pediatr. 2021;92(1):110-116. DOI: 10.32641/andespediatr.v92i1.2478

gEstudiante de Medicina

cuada a tres años de seguimiento. **Conclusión:** El nódulo pulmonar en pediatría es un hallazgo que se asocia especialmente a infección, sin embargo, se debe tener en cuenta condiciones neoplásicas, no solo metástasis sino también lesiones malignas primarias del pulmón por las implicaciones en el pronóstico.

#### **Abstract**

The study of a pulmonary nodule in pediatrics is a diagnostic challenge where multiple pathologies must be taken into account, especially infections. In developing countries, where tuberculosis infection is endemic, it is one of the most likely diagnoses; however, the diagnostic possibility of malignancy should never be overlooked. **Objective:** To describe a case report of a patient with a pulmonary nodule, that after ruling out the most frequent causes, a primary malignant tumor was diagnosed. **Clinical Case:** 17-year-old female patient with a one-month history of cough, dyspnea, and hemoptysis, without other symptoms. Since she did not respond to conventional antibiotic management, a chest CT scan with contrast was performed which showed a pulmonary nodule with irregular contours, and with the bronchoalveolar lavage pulmonary infections were ruled out (pulmonary tuberculosis, fungal infection, and others bacteria). Biopsy of the lesion was performed to complete the study which histopathology was compatible with a mucoepidermoid carcinoma (MEC). The patient underwent right low lobectomy and lymph node resection with good clinical response during three years of follow-up. **Conclusion:** Pulmonary nodule in pediatrics is a finding usually associated with infection, nevertheless, neoplastic conditions have to be considered, not only metastasis but also primary pulmonary malignant lesions due to prognosis implications.

### **Keywords:**

Carcinoma, Mucoepidermoid; Solitary Pulmonary Nodule; Lung Neoplasms; Pediatrics

#### Introducción

El nódulo pulmonar en pediatría es una afección poco frecuente, definiéndose como la imagen de lesión redondeada en el parénquima pulmonar de hasta 3 cm de diámetro como en adultos¹; puede corresponder a un hallazgo incidental o presentarse asociado a síntomas respiratorios, encontrando que los nódulos incidentales en niños no muestran evidente crecimiento en el tiempo con bajo riesgo de malignidad como describe Assega et al. al seguir 36 pacientes². La mayoría de los nódulos y masas en niños son no malignas y su origen es granulomatoso, las infecciones y lesiones congénitas superan en frecuencia a las lesiones neoplásicas, siendo los tumores pulmonares primarios raros en niños³.

En el abordaje diagnóstico es de considerarse: ¿Está el niño sano, con crecimiento y desarrollo normal? o ¿Presenta pérdida de peso significativa, hemoptisis, dificultad respiratoria, linfadenopatías o un síndrome paraneoplásico? ¿Tiene hallazgos positivos al examen físico que orienten el diagnóstico? ¿Tiene riesgo para enfermedad pulmonar granulomatosa? ¿Tiene antecedente de viajes recientes, exposición o inhalación? Así como antecedentes de malignidad e inmunodeficiencia<sup>4</sup>. Los nódulos por enfermedad metastásica pulmonar son frecuentes en niños con tumor de Wilms y sarcomas³, en pacientes con inmunocompromiso es posible encontrar nódulos debidos a infección por bacterias, aspergilosis, nocardosis y mucormicosis⁵, mientras la prevalencia y características de nódulos en niños

sin antecedente de malignidad son menos claros<sup>2</sup>.

Una vez excluidas las etiologías más frecuentes, se debe considerar la malignidad primaria como causa del nódulo pulmonar. La epidemiología de las neoplasias malignas primarias de pulmón no es bien conocida, solo se encuentran reportes y series de casos, se estima representan menos del 7% de todos los tumores en pediatría<sup>6</sup>. La frecuencia varía según la edad, comúnmente se han descrito: tumores carcinoides, tumores miofibroblásticos inflamatorios, blastoma pleuroupulmonar y menos frecuente carcinoma de pulmón de células pequeñas, adenocarcinoma, hemangioma pulmonar infantil y carcinoma mucoepidermoide (CME)<sup>7</sup>.

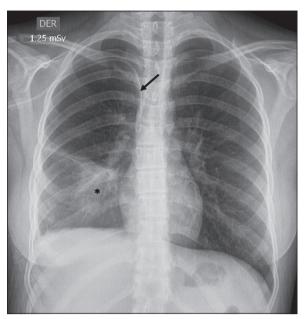
Así, en pediatría, el hallazgo de un nódulo pulmonar único es poco frecuente y se consideran posibilidades diagnósticas diferentes al adulto, en quienes la mayoría de las veces corresponde a cáncer pulmonar<sup>8</sup>. Sin embargo, no existen muchos datos en pediatría ni reportes de pacientes con malignidad y, aunque en niños sin enfermedad oncológica o inmunodeficiencia de base el hallazgo más común es infección por gérmenes de comportamiento subagudo como tuberculosis y hongos, la neoplasia del pulmón es una opción en el diagnóstico y no existe claridad en que pacientes pediátricos debe buscarse<sup>4</sup>.

El objetivo es describir el caso clínico de una paciente con un nódulo pulmonar en quien después de descartar las causas más frecuentes se diagnosticó una malignidad pulmonar primaria, resaltando la importancia de esta posibilidad diagnóstica en pediatría.

## Caso Clínico

Paciente femenina de 17 años con antecedente de asma sin crisis ni síntomas en los últimos diez años, sin otros antecedentes patológicos ni exposicionales de importancia, quien consultó por tos, disnea, dolor torácico y hemoptisis, sin fiebre u otros síntomas asociados de una semana de evolución, con evidencia en radiografía de tórax de opacidad de lóbulo inferior derecho (figura 1), se sospechó infección bacteriana y se inició manejo antibiótico. Debido a que no presentó respuesta clínica satisfactoria después de cuatro días de tratamiento, se realizaron exámenes complementarios con tomografía de tórax de alta resolución que evidenció la presencia de una opacidad en vidrio esmerilado en los lóbulos inferior y medio derechos y disminución del volumen de los mismos, obliteración de bronquio para lóbulo inferior derecho, con material hipodenso que podría corresponder a bronquiectasia con impactación mucosa. Se realizó fibrobroncoscopia que mostró disminución concéntrica de la luz del bronquio al segmento posterior del lóbulo inferior derecho con un tapón-coágulo en el mismo, luego de una semana por presentar estabilidad clínica y mejoría de disnea, se decidió continuar con manejo expectante, tras realizar biopsia transbronquial que fue negativa para malignidad.

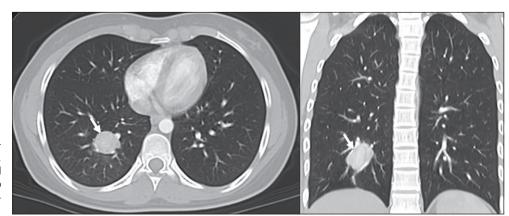
Luego de tres semanas volvió a consultar por reaparición de hemoptisis y disnea, teniendo en cuenta la evolución clínica con síntomas que se han prolongado, se consideró una infección subaguda como tuberculosis, infección micótica, una alteración sistémica como vasculitis o aspergilosis broncopulmonar alérgica (ABPA) dado el antecedente de asma. Se realizó una tomografía contrastada de tórax, en la cual se evidenció un nódulo, con densidad de tejidos blandos de contornos irregulares y sin calcificaciones en el segmento posterior del lóbulo inferior derecho de 2,0 x 2,7 cm, sin presencia de opacidad en vidrio esmerilado o signos de obliteración bronquial previos y sin hallazgos



**Figura 1.** Radiografía de tórax. Se evidencia una opacidad triangular (asterisco) en el segmento posterior del lóbulo inferior derecho. Se observa catéter venoso central (flecha).

que sugirieran una malformación arteriovenosa por lo que se continuaron estudios (figura 2). Se realizó de nuevo una fibrobroncoscopia con lavado broncoalveolar sin hallazgos anatómicos positivos y con estudios negativos para tuberculosis, hongos y otras bacterias (coloraciones microbiológicas, cultivos para hongos y micobacterias, antígeno galactomanano y reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para *Mycobacterium tuberculosis*); la prueba de tuberculina y las baciloscopias seriadas fueron negativos. La Inmunoglobulina E total fue elevada compatible con asma previa, sin embargo, la específica para *Aspergillus fumigatus* fue negativa descartando ABPA, así también se descartó vasculitis con los exámenes de laboratorio (tabla 1).

Ante la ausencia de evidencia de infección se con-



**Figura 2.** Tomografía computarizada de tórax de alta resolución. Presencia de nódulo con densidad de tejidos blandos en el segmento posterior del lóbulo inferior derecho de 2,0 x 2,7 cm (flecha).

Variables	Resultado	Valores de Referencia
Baciloscopias seriadas #3	Negativas	
Prueba cutánea de tuberculina (PPD)	0 mm	< 4 mm en sospecha de tuberculosis de acuerdo con los hallazgos clínicos o radiológicos
IgE (UI/ml)	1499	1,53-114
Anticuerpo IgE Aspergillus fumigatus (kUA/I)	Menor de 0,1	Menor de 0,35**
Alfa-feto-proteína (ng/ml)	1,7	0,6-4,2
Gonadotropina coriónica humana subunidad B (mUI/mI)	Menor de 0,3	
Anticuerpos anti-citoplasma de neutrófilos p-ANCAS y c-ANCAS	Negativos	Negativo
Anticuerpos antinucleares	Negativos	Negativo
Antígeno (Galactomanan) <i>Apergillus</i> spp en LBA*	0,1	
KOH, Coloración de Gram y ZN en LBA*	No se observan hongos, bacterias o bacilos ácido-alcohol resistentes	
Cultivo de LBA*	Negativo para bacterias hongos y micobacterias	
Reacción en cadena de la polimerasa para Mycobacterium tuberculosis	Negativa	
Coloración histológica de LBA*	Positivo para hemosiderófagos alrededor del 60%, PAS, Grocott negativo macrófagos: 90%, escasos PMN y linfocitos	
Citomegalovirus (CMV) en LBA*	No detectable	
Ultrasonografías de tiroides, mamas y abdomen	Sin alteraciones	

\*LBA: lavado broncoalveolar. \*\*Valor de referencia tomado del laboratorio. Valores de referencia tomados de: Hughes H, Kahl L. The Harriet Lane handbook. Philadelphia, PA: Elsevier; 2018.

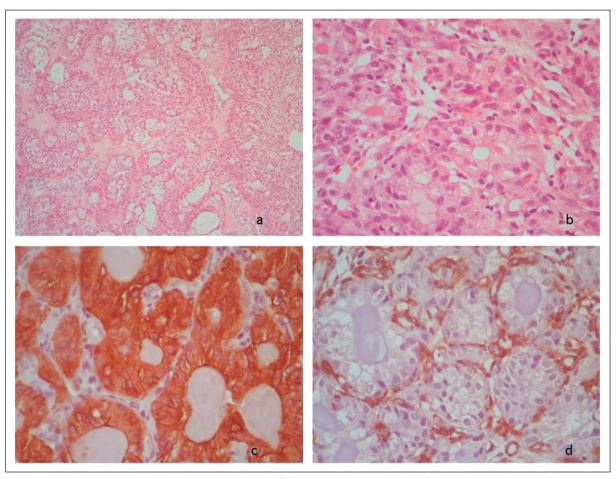
sideró descartar metástasis pulmonares, por lo cual se realizaron estudios buscando neoplasia primaria como ultrasonografía de tiroides, mama y abdomen sin encontrar alteraciones. Para poder realizar el diagnóstico de una neoplasia primaria o una malformación congénita se complementó el estudio con biopsia de la lesión por toracotomía.

En la biopsia se describió una masa de 4,2 x 2,8 x 2,5 cm en el lóbulo inferior derecho. Al estudio histopatológico se encontró una lesión bien delimitada constituida por acinos de células mucoproductoras, así como células más pequeñas en nidos, un patrón fundamentalmente glandular con áreas quísticas, con lo cual no era posible tener seguridad de la histogénesis, planteando como principal posibilidad diagnóstica un tumor mucoepidermoide (figura 3). Los estudios de inmunohistoquímica mostraron células positivas difusamente para CK7 y algunos focos positivos

para CK5/6, además de positividad focal para CD117, CA125 y HER2 con sobreexpresión de p53 y un índice de proliferación alrededor del 10%. Fue negativo para S100, HMB45, PAX8, napsina, TTF1, estrógenos, CDX2, CK20 y cromogranina (figura 3). Considerándose, tanto por la histología e inmunohistoquímica, compatible con un CME de grado intermedio.

Se realizó lobectomía inferior derecha con vaciamiento ganglionar dado que la biopsia evidenció compromiso en los bordes de resección. Se realizó el panel para cáncer familiar myRisk®, el cual incluye la secuenciación completa y análisis de deleciones y duplicaciones de 28 genes, sin encontrar mutaciones de significado clínico y descartando síndromes como Li-Fraumeni.

La paciente presentó una adecuada evolución clínica sin complicaciones ni recurrencia a los tres años de seguimiento.



**Figura 3.** Carcinoma mucoepidermoide. A y B. Lesión epitelial compuesta de láminas de células mucinosas e intermedias. C. Inmunohistoquímica para CK7 es positiva en la mayoría de células epiteliales. D. Inmunohistoquímica para CK5/6 es positivo para algunas células con fenotipo epidermoide.

## Discusión

A diferencia de las consideraciones en los adultos, en pediatría la primera opción diagnóstica al presentarse un nódulo pulmonar único no es la malignidad pulmonar primaria8, el abordaje diagnóstico de un paciente pediátrico con hemoptisis y un nódulo pulmonar debe llevar a evaluar procesos infecciosos (bacterianos o micóticos), y en países como Colombia, tuberculosis pulmonar, por ser un país endémico de ésta9. Es de resaltar que la tuberculosis pulmonar en pediatría continúa siendo un reto de salud pública, en especial en Latinoamérica donde se considera existe una gran brecha en su detección y manejo<sup>10</sup>. Su incidencia es por mucho superior a las neoplasias pulmonares primarias, esto junto a las variadas manifestaciones clínicas o hallazgos radiológicos hace imprescindible su estudio inicial en pacientes con alta sospecha, representando un importante diagnóstico diferencial9,10. Sin embargo, no se puede desestimar la presencia de neoplasias o malformaciones vasculares<sup>4</sup>. Presentamos un caso de una paciente previamente sana, que presenta un nódulo pulmonar cuya etiología fue neoplásica.

El CME de pulmón es un tumor de baja frecuencia, se calcula que representa el 0,2% de todos los tumores malignos de pulmón a cualquier edad¹¹. Aporta aproximadamente entre el 9% a 10% de los tumores malignos pulmonares en pediatría¹². Han sido reportados casos en pacientes desde los dos años¹³ y cerca de la mitad de los pacientes al momento del diagnóstico son menores de 30 años¹⁴. Este tipo de tumor afecta principalmente las glándulas salivales, fue hasta 1952 cuando Smetana et al. describen el primer tumor traqueo-bronquial con estas características¹⁴. El CME está compuesto por células muco-secretantes ricas en mucinas y con pocas mitosis, acompañadas de células escamosas no queratinizadas las cuales crecen en un patrón de lámina y, por último, células intermedias o de transición¹⁵.

El CME por ser poco frecuente, presenta síntomas que son comunes a otras enfermedades lo que dificulta

su diagnóstico<sup>16</sup>. En nuestra paciente se presentó como un cuadro de síntomas que son frecuentes tanto en pacientes que presentan este tumor como en infecciones respiratorias, asma, fibrosis quística, inmunodeficiencias, entre otras<sup>17,18</sup>. Diagnósticos diferenciales, como la ABPA puede presentase con estos síntomas en pacientes con antecedente de asma y elevación de IgE, reportándose confusión con tuberculosis hasta en el 21% de los casos<sup>19,20</sup>.

En las imágenes diagnósticas, en la mayoría de los casos, es posible evidenciar obstrucción bronquial en las imágenes del tórax11,16, como en este caso, en que se observó obliteración del bronquio fuente para lóbulo inferior derecho con pérdida de volumen. Frecuentemente, el CME se presenta como una masa exofítica posible de observar en la broncoscopia, permitiendo hacer el diagnóstico a través de una biopsia transbronquial<sup>17,21</sup>; sin embargo, en este caso no se evidenció lesión, solo disminución concéntrica de la luz bronquial. En la biopsia transbronquial se ha descrito la presencia de tejido inflamatorio o resultado sin alteraciones, lo que retrasa el diagnóstico, en nuestro caso la biopsia transbronquial no tuvo un buen rendimiento diagnóstico ya que no mostró características de malignidad, siendo esto concordante con la literatura<sup>17</sup>.

Dishop et al., tras revisar 204 casos de tumores pulmonares en niños encontraron que la mayoría de ellos fueron de origen metastásico, seguido por los tumores benignos y finalmente las lesiones malignas primarias<sup>6</sup>. Entre los últimos, con mayor frecuencia se presentaban el tumor carcinoide, carcinoma broncogénico, CME y blastoma pleuropulmonar<sup>6,12</sup>. Otros autores han reportado lesiones malignas en el 64% de los casos<sup>22</sup>. Jaramillo et al. describen predominante la localización izquierda en casos de CME en población pediátrica, contrario a la paciente presentada. El 41% de los casos se situaron a la derecha, de los cuales el 23% estaban en el bronquio del lóbulo inferior12. El diagnóstico de CME de bajo grado es predominante en pediatría<sup>14</sup>, sin embargo, en esta paciente se caracterizó como de grado intermedio, correspondiente al 6% de los casos reportados en menores de 18 años12. El pronóstico en la población pediátrica es bueno, con una supervivencia cercana al 100% a los cinco y diez años de seguimiento<sup>23</sup>.

La principal medida terapéutica para CME es la resección quirúrgica con la extracción de ganglios linfáticos adyacentes con el fin de verificar su diseminación<sup>24</sup>. Siendo usualmente curativo sin la necesidad de terapias complementarias en el bajo grado histológico<sup>14,24</sup>. La técnica más común es la lobectomía con los mejores resultados, pero con el objetivo de conservar la mayor parte de parénquima pulmonar se han usado alternativas como la segmentectomía y la resección en manga<sup>14</sup>. La remoción endoscopia es una alternativa

de tratamiento, sin embargo, se ha considerado que es una técnica poco confiable debido a la dificultad para la resección completa del tumor y otras complicaciones como el control del sangrado<sup>12</sup>. Aun así, el uso de la cirugía láser ha permitido la resección completa de algunos tumores, reduciendo complicaciones y recurrencia del tumor en el seguimiento hasta de tres años<sup>25</sup>.

En la evaluación histológica de esta neoplasia se puede tres tipos de células características (mucinosas luminales, escamosas e intermedias). En los estudios de inmunohistoquímica se incluyen marcadores como citoqueratinas CK7, CK5/6, CK8; adicional p53 y p63<sup>26</sup> además el CME es negativo para Napsina A, Factor de transcripción tiroideo 1 (TTF 1), S100 y alfa-actinina<sup>21,26</sup>, características que son concordantes con los marcadores de inmunohistoquímica realizados en el caso acá presentado.

#### **Conclusiones**

El nódulo pulmonar en pediatría requiere abordaje diagnóstico amplio, se debe descartar las etiologías más frecuentes como infección y malformaciones, posterior a ello se debe incluir la búsqueda de malignidad metastásica y primaria del pulmón. Entre estos últimos se encuentra el CME de pulmón que a pesar de ser una neoplasia muy poco común en pediatría no debe desestimarse, ya que su pronto diagnóstico y tratamiento oportuno permiten un buen pronóstico en niños y adolescentes.

## Responsabilidades Éticas

**Protección de personas y animales:** Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

**Confidencialidad de los datos:** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado: Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Referencias

- Hansell DM, Bankier AA, MacMahon H, McLoud TC, Müller NL, Remy J. Fleischner Society: glossary of terms for thoracic imaging. Radiology. 2008;246(3):697-722.
- Assefa D, Atlas AB. Natural history of incidental pulmonary nodules in children. Pediatr Pulmonol. 2015;50(5):456-9.
- Eggli KD, Newman B. Nodules, masses, and pseudomasses in the pediatric lung. Radiol Clin North Am. 1993;31(3):651-66
- Westra SJ, Brody AS, Mahani MG, et al. The incidental pulmonary nodule in a child. Part 1: recommendations from the SPR Thoracic Imaging Committee regarding characterization, significance and follow-up. Pediatr Radiol. 2015;45(5):628-33.
- Azoulay E, Russell L, Van de Louw A, et al. Diagnosis of severe respiratory infections in immunocompromised patients. Intensive Care Med. 2020;46(2):298-314.
- Dishop MK, Kuruvilla S. Primary and metastatic lung tumors in the pediatric population: a review and 25-year experience at a large children's hospital. Arch Pathol Lab Med. 2008;132(7):1079-103
- Lichtenberger JP, 3rd, Biko DM, Carter BW, Pavio MA, Huppmann AR, Chung EM. Primary Lung Tumors in Children: Radiologic-Pathologic Correlation From the Radiologic Pathology Archives. Radiographics. 2018;38(7):2151-72.
- Strouse PJ. The incidental pulmonary nodule in a child: a conundrum. Pediatr Radiol. 2015;45(5):627.
- Yunda LFI, Sepúlveda EVF, Herrera KCM, Moreno GC. Pulmonary tuberculosis in a Pediatric Reference Hospital in Bogotá, Colombia. Int J

 Camacho-Badilla K, Camilo-De Amarante E, Martínez De Cuellar C, Castillo-Bejarano JI, Mascareñas-De Los Santos

Mycobacteriol. 2017;6(3):258-63.

- Bejarano JI, Mascareñas-De Los Santos AH, López-López P. Tuberculosis en América Latina y su impacto en pediatría. Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica. 2020;33(2):66-73.
- 11. Kose M, Bilgin M, Kontas O, Ozturk S, Doganay S, Ozdemir MA. A case of mucoepidermoid carcinoma of the bronchus presented with hydropneumothorax in a child. Pediatr Pulmonol. 2014;49(3):E86-9.
- 12. Jaramillo S, Rojas Y, Slater BJ, et al. Childhood and adolescent tracheobronchial mucoepidermoid carcinoma (MEC): a case-series and review of the literature. Pediatr Surg Int. 2016;32(4):417-24.
- Szymanski LJ, Molas-Torreblanca K, Bawab R, et al. Bronchial Mucoepidermoid Carcinoma With the Classic MAML2 Gene Rearrangement in a 2-year-old Boy. Pediatr Dev Pathol. 2018;21(5):480-5.
- Song Z, Liu Z, Wang J, Zhu H, Zhang Y. Primary tracheobronchial mucoepidermoid carcinoma-a retrospective study of 32 patients. World J Surg Oncol. 2013;11:62.
- Travis WBE, Burke A, Marx A, Nicholson A. WHO Classification of tumours of the lung, pleura, thymus and heart. Fourth ed. Lyon: WHO; 2015.
- Granata C, Battistini E, Toma P, et al. Mucoepidermoid carcinoma of the bronchus: a case report and review of the literature. Pediatr Pulmonol. 1997;23(3):226-32.
- 17. Welsh JH, Maxson T, Jaksic T, Shahab I, Hicks J. Tracheobronchial mucoepidermoid carcinoma in childhood and adolescence: case report and review of the literature. Int J Pediatr

- Otorhinolaryngol. 1998;45(3):265-73.
- Cuestas G, Rodríguez V, Doormann F, Bellia Munzón P, Bellia Munzón G. [Bronchial mucoepidermoid carcinoma in childhood. Case report]. Arch Argent Pediatr. 2017;115(4):e260-e4.
- Chacko A, Moss RB. Manifestations of pulmonary aspergillosis in pediatrics. Curr Opin Pediatr. 2020;32(3):389-94.
- Zhang C, Jiang Z, Shao C.
   Clinical characteristics of allergic bronchopulmonary aspergillosis. Clin Respir J. 2020;14(5):440-6.
- Roden AC, García JJ, Wehrs RN, et al. Histopathologic, immunophenotypic and cytogenetic features of pulmonary mucoepidermoid carcinoma. Mod Pathol. 2014;27(11):1479-88.
- Roby BB, Drehner D, Sidman JD. Pediatric tracheal and endobronchial tumors: an institutional experience. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2011;137(9):925-9.
- 23. Neville HL, Hogan AR, Zhuge Y, et al. Incidence and outcomes of malignant pediatric lung neoplasms. J Surg Res. 2009;156(2):224-30.
- Dinopoulos A, Lagona E, Stinios I, Konstadinidou A, Kattamis C. Mucoepidermoid carcinoma of the bronchus. Pediatr Hematol Oncol. 2000;17(5):401-8.
- Li CH, Huang SF, Li HY. Bronchoscopic Nd-YAG laser surgery for tracheobronchial mucoepidermoid carcinoma-a report of two cases. Int J Clin Pract. 2004;58(10):979-82.
- Sánchez-Mora N, Parra-Blanco V, Cebollero-Presmanes M, Carretero-Albiñana L, Herranz ML, Álvarez-Fernández E. Mucoepidermoid tumors of the bronchus. Ultrastructural and immunohistochemical study. Histiogenic correlations. Histol Histopathol. 2007;22(1):9-13.