



Artículo original

Asociación de rinitis alérgica, ácaros y el síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño en niños. Estudio de casos y controles

Association of allergic rhinitis, mites and obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome in children. Cases and controls study

Dr. Olimpio Rodríguez Santos,* Dr. Enrique Carmen Toribio Pájaro,† Dr. Alfonso García-Asensi‡

* Maestría en Ciencias. Profesor de la Universidad de Camagüey «Ignacio Agramonte Loynaz» y de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey «Carlos J. Finlay». Universidad de La Habana. Especialista de I y II Grado en Alergología Previsora, Camagüey, Cuba. ORCID: 0000-0003-1243-6330.

† Unidad de Alergia. Coordinador de Relaciones Internacionales del Colegio de Médicos de Cuautla, Morelos, México. Pediatría, Infectología, Inmunología, Alergología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ORCID: 0000-0002-2735-5667.

‡ McGill University Health Centre Montreal Chest Institute-Sleep Laboratory. Montreal, Canadá.

Citar como: Rodríguez SO, Toribio PEC, García-Asensi A. Asociación de rinitis alérgica, ácaros y el síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño en niños. Estudio de casos y controles. *Alergia Asma Inmunol Pediatr.* 2023; 32 (1-3): 5-9. <https://dx.doi.org/10.35366/115240>

RESUMEN

Introducción: la asociación de rinitis alérgica (RA), ácaros y el síndrome apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS) es un problema de salud que se puede presentar en diferentes edades. En la RA y SAHOS están involucrados principalmente los *Dermatophagoides pteronyssinus* (Dp), *Dermatophagoides siboney* (Ds) y *Blomia tropicalis* (Bt). **Objetivo:** identificar los pacientes con rinitis que están sensibilizados a los ácaros y cuáles tienen diagnosticado el SAHOS. **Material y métodos:** se seleccionaron 120 individuos del registro de alergia del Policlínico Previsora, Camagüey, Cuba, con diagnóstico presuntivo de RA y edad entre cinco y 15 años. Todos tenían realizadas las pruebas cutáneas de alergia con Dp, Ds y Bt; algunos también, la poligrafía cardiorrespiratoria (PCR) con el dispositivo ApneaLink Air™ (ResMed Corp., RFA), utilizando el marcaje automático de eventos del dispositivo. La muestra fue de 40 casos (los que presentaban respiración oral y ronquidos) y 80 controles (sin respiración oral ni ronquidos). Se utilizó el programa EPIDAT 3.1 para estudiar posibles desenlaces en los casos y controles, se utilizaron la prueba χ^2 de asociación y valor $p < 0.05$. También las pruebas diagnósticas simples e indicadores estadísticos básicos. Se estimaron estos valores según el índice de apnea e hipopnea (IAH) alcanzado mediante PCR. **Resultados:** la media del tamaño del habón fue de 6.7 mm en los casos y 4.8 mm en los controles ($p = 0.31$). El IAH fue

ABSTRACT

Introduction: the association of allergic rhinitis (AR), mites and obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAHS) is a health problem that can occur at different ages. In AR and OSAHS, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Dp), *Dermatophagoides siboney* (Ds) and *Blomia tropicalis* (Bt) are mainly involved. **Objective:** to identify patients with rhinitis who are sensitized to mites and which have been diagnosed with OSAHS. **Material and methods:** 120 individuals were selected from the allergy registry of the Previsora Polyclinic, Camagüey, Cuba, with a presumptive diagnosis of AR and ages between five and 15 years. All had performed the Prick test with Dp, Ds and Bt; some also, cardio-respiratory polygraphy (PCR) with the ApneaLink Air™ device (ResMed Corp., RFA), using the device's automatic event marking. The sample consisted of 40 cases (those with oral breathing and snoring) and 80 controls (without oral breathing or snoring). The EPIDAT 3.1 program was used to study possible outcomes in cases and controls, using the χ^2 test for association and $p < 0.05$. Also simple diagnostic tests and basic statistical indicators. These values were estimated according to the apnea-hypopnea index (AHI) obtained by PCR. **Results:** the mean size of the wheal was 6.7 mm in the cases and 4.8 mm in the controls ($p = 0.31$). The AHI was positive in 55 patients (45.8%); of them, 34 cases (28.3%) and 21 controls (17.5%). The sensitivity and specificity of the PCR

Recibido: 06/04/2022. Aceptado: 28/04/2022.

Correspondencia:

Dr. Olimpio Rodríguez Santos

E-mail: olimpio49@gmail.com



positivo en 55 pacientes (45.8%); de ellos, 34 casos (28.3%) y 21 controles (17.5%). La sensibilidad y especificidad de la PCR mostraron valores que permiten afirmar el grado de eficacia de la prueba para diagnosticar el SAHOS. Los pacientes con SAHOS en los casos y controles presentan incremento en número, con predominio para casos ($p = 0.002$). **Conclusiones:** la PCR con el dispositivo ApneaLink permite hacer el diagnóstico de SAHOS en RA.

Palabras clave: rinitis alérgica, síndrome de la apnea del sueño, ácaros, sensibilidad, especificidad.

showed values that allow confirming the degree of efficacy of the test to diagnose OSAHS. The patients with OSAHS in the cases and controls present an increase in number, with a predominance for cases ($p = 0.002$). **Conclusions:** PCR with the ApneaLink device allows the diagnosis of OSAHS in RA.

Keywords: allergic rhinitis, sleep apnea syndrome, mites, sensitivity, specificity.

INTRODUCCIÓN

La influencia que puedan tener los ácaros en la asociación de rinitis alérgica (RA) con el síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS) es de interés creciente, ya que la sintomatología puede comenzar en edades tempranas de la vida como ha sido destacado,¹⁻³ y el abordaje diagnóstico y de tratamiento específico se puede comenzar desde sus primeras etapas de desarrollo.⁴⁻⁷

Tienen especial interés para el diagnóstico y tratamiento específico los extractos de ácaros *Dermatophagoides pteronyssinus* (*Dp*), *Dermatophagoides siboney* (*Ds*) y *Blomia tropicalis* (*Bt*). Los producidos en el Centro Nacional de Biopreparados (BIOCEN) de Cuba, constituyen la herramienta fundamental en el diagnóstico y en la inmunoterapia de alergia (ITA) para modificar la causa que produce y agrava la RA.^{4,5} Se ha demostrado que con *Dp*, *Ds* y *Bt* se puede hacer el diagnóstico etiológico de RA y aplicar ITA específica desde los seis meses de edad con eficacia, seguridad y mejoría consecuente de la calidad de vida, incluso cuando hay SAHOS asociado.⁴⁻⁷

El SAHOS se debe, fundamentalmente, a la inflamación que provoca obstrucción al paso del aire, obstaculizando la respiración, con la consecuente afectación en la entrada de oxígeno y la salida de dióxido de carbono; causando, muchas veces, diferentes grados de apnea o hipopnea en pacientes con RA y rinitis no alérgica (RNA).¹⁻⁵

El SAHOS es un trastorno frecuente, crónico y de evolución progresiva que se asocia a mayor morbilidad cardiovascular, neurocognitiva, metabólica, riesgo de accidentes, mala calidad de vida y mortalidad aumentada.^{6,7} Entre los diferentes estudios que se realizan, la polisomnografía (PSG) es la principal prueba que confirma el diagnóstico del SAHOS.⁸

En la actualidad, se han generalizado dispositivos que permiten realizar en el domicilio del paciente la poligrafía cardiorrespiratoria (PCR) como alternativa de la PSG con similar sensibilidad diagnóstica.^{6,7,9} Se considera en el diagnóstico de SAHOS un índice de alteración respiratoria (IAR) ≥ 5 , incluyendo la presencia de esfuerzos respiratorios asociados a microdespertares.⁹ Sin embargo, el índice de

apnea e hipopnea (IAH) es el término habitualmente más utilizado en la literatura, aunque no es estrictamente equivalente al IAR, ya que sólo incluye las apneas e hipopnea. La tendencia actual es a considerar los esfuerzos respiratorios asociados a microdespertares como hipopnea, por lo que el IAR y el IAH serían sinónimos.⁹

Existe controversia con respecto a las interacciones entre RA y SAHOS en niños. No obstante, identificar y tratar la RA en entornos clínicos puede ser un paso importante para mejorar los síntomas y prevenir el deterioro de la calidad del sueño en los niños, además de mejorar la gravedad del SAHOS. Al tener en cuenta la alta prevalencia, morbilidad, implicaciones económicas y sociales, tanto de la RA como de los problemas del sueño, es crucial que los proveedores de atención médica mejoren su comprensión de las relaciones entre esas condiciones entre los niños.^{10,11}

Con el propósito de diagnosticar a los pacientes con SAHOS asociado a RA, se realizó en el Servicio de Alergología del Policlínico Previsor de Camagüey, Cuba, un diseño de estudio de casos y controles, basado en la clínica y el IAH. Se efectuó con el sistema ApneaLink Air™ (ResMed Corp., RFA) siguiendo el manual clínico del fabricante.¹² Otro objetivo de la investigación fue identificar la sensibilización a *Dp*, *Ds* y *Bt* y su relación con la gravedad de la RA y SAHOS, así como indicadores estadísticos básicos para evaluar el desempeño diagnóstico de la PCR con el sistema ApneaLink Air™.

MATERIAL Y MÉTODOS

La población origen del estudio fueron aquellos que acudieron al Servicio de Alergología del Policlínico Previsor de Camagüey, Cuba, en el periodo de noviembre de 2019 a abril de 2021 con edad entre cinco y 15 años. Se seleccionaron 120 individuos con diagnóstico presuntivo de RA y apnea del sueño. La muestra fue de 40 casos (los que presentaban respiración oral y ronquidos) y 80 controles (sin respiración oral ni ronquidos). Se descartaron los que tenían pruebas cutáneas negativas a *Dp*, *Ds* y *Bt* y aquellos a los que no se les

había realizado la PCR. La PCR se realizó utilizando el marcaje automático de eventos del dispositivo Apnea-Link Air™ (ResMed Corp., RFA) y las pruebas cutáneas de alergia con *Dp*, *Ds* y *Bt*.

Las limitaciones en la PCR se debieron al tamaño del cinturón del dispositivo ApneaLink Air™ que es inapropiado para niños; no obstante, la muestra fue asignada a dos grupos homogéneos para un diseño de estudio de casos y controles retrospectivo (1:2); considerando como casos a los que tenían respiración oral y ronquidos y controles a los que no tenían estas características, distribuidos en 40 casos y 80 controles, respectivamente. De esta manera, se buscó la asociación de la PCR con las manifestaciones clínicas de RA y apnea del sueño en los grupos.

La prueba cutánea, conocida como *prick test*, se realizó con los extractos de ácaros *Dp*, *Ds* y *Bt*, producidos en el Centro Nacional de Biopreparados (BIOCEN) de Cuba. Los extractos empleados cumplían con los requisitos exigidos por los centros reguladores, y que fueron objeto de valoración previa en las pruebas cutáneas de alergia, diseñado para el diagnóstico de alergia en niños.^{4,5} Para realizar las pruebas cutáneas de alergia se utilizó el producto liofilizado de 100,000 UB con su diluyente elaborado en BIOCEN. Al mezclar ambos, se obtuvo un frasco de 20,000 UB/mL. Se diluyeron al doble del volumen previsto por el fabricante para una actividad biológica final de 10,000 UB/mL con la cual se hizo la prueba. Las lancetas de precisión empleadas fueron: DIATER-Prick de Argentina, cuya punta mide 1.0 mm. Se aplicaron de forma vertical a través de una gota de cada extracto y de los controles negativos del diluyente y positivos de histamina. A los 15 min se hizo la lectura considerando positivos a los que presentaron un habón a los alérgenos de 3 mm o más, acompañados de un control negativo inferior a 3 mm y de histamina igual o superior a 3 mm.⁴⁻⁶

La prueba del sueño o PCR se realizó utilizando el marcaje automático de eventos del dispositivo ApneaLink Air™ (ResMed Corp., RFA) que está validado para estudiar los trastornos del sueño en el hogar. Para la preparación del registro individual, el dispositivo se acopla a una computadora para registrar los datos.¹²

Fueron conectados al dispositivo ApneaLink Air™ los accesorios recomendados por ResMed: oxímetro, sensor de esfuerzo, cinturón, sensor digital reutilizable del oxímetro, pinza del cinturón del oxímetro y cánula nasal. El dispositivo con sus complementos fueron aplicados a cada paciente a la hora de dormir. Se explicó al paciente, padres y tutores por separado, cada detalle de la prueba, incluyendo el significado de los colores de las luces. Se mantuvo oprimido el botón de encendido situado en el centro del dispositivo durante tres segundos o hasta que

se encendió la luz. Una vez comprobado, se le indicó al paciente que debía acostarse; se explicó cómo entregarlos para la descarga de los datos en la computadora donde se hizo el registro.

A los efectos del estudio se tuvo en cuenta el resultado del IAH (normal $< 5/h$) y ≥ 5 para los positivos con posibles tipos de apneas (indeterminadas, obstructivas, centrales y mixtas).^{9,11}

Para el análisis estadístico se utilizó el programa EPIDAT 3.1 (Xunta de Galicia/OPS-OMS) para estudiar posibles desenlaces en los casos y controles (tamaño del habón de la prueba cutánea y valores de IAH), se utilizaron la prueba χ^2 de asociación y valor $p < 0.05$. Además de las pruebas diagnósticas simples e indicadores estadísticos básicos para evaluar el desempeño de un procedimiento diagnóstico como: sensibilidad (S), especificidad (E), índice de validez (%), valor predictivo positivo (VP+), valor predictivo negativo (VP-), prevalencia (%), índice de Youden, razón de verosimilitud positiva (RV+) y razón de verosimilitud negativa (RV-).

Se estimaron estos valores mediante una tabla de contingencia 2×2 en los casos y en los controles y según el IAH alcanzado mediante PCR.

RESULTADOS

En las *Tablas 1 y 2* se aprecian los resultados del IAH, los indicadores estadísticos básicos y el desempeño diagnóstico de la PCR.

La media del tamaño del habón fue de 6.7 mm en los casos y 4.8 mm en los controles ($p = 0.31$).

El índice de apnea e hipopnea (IAH) fue positivo en 55 pacientes (45.8%); de ellos, 34 casos (28.3%) y 21 controles (17.5%). La sensibilidad y especificidad de la PCR mostró valores que permiten afirmar el grado de eficacia de la prueba para diagnosticar SAHOS. Los pacientes con SAHOS en los casos y controles presentan incremento con predominio para casos ($p = 0.002$). La PCR con el dispositivo ApneaLink permite hacer el diagnóstico de SAHOS en RA.

Toda la muestra estuvo sensibilizada a uno o más ácaros aunque *Dp* mostró mayor sensibilización cutánea, tanto en los casos como en los controles, similar a otro estudio realizado en Camagüey.⁴

Tabla 1: Distribución de los casos y controles según valores del IAH.

IAH	Positivo $\geq 5/h$	Negativo $< 5/h$
Casos	34 (28.3%)	6 (5.0%)
Controles	21 (17.5%)	59 (49.1%)

IAH = índice de apnea-hipopnea.

Tabla 2: Indicadores estadísticos básicos para evaluar el desempeño diagnóstico de la poligrafía cardiorespiratoria.

	Valor	Intervalo de confianza de 95%
Sensibilidad (%)	85.00	72.68-97.32
Especificidad (%)	91.25	84.43-98.07
Índice de validez (%)	89.17	83.19-95.14
Valor predictivo positivo (%)	82.93	70.19-95.66
Valor predictivo negativo (%)	92.41	85.93-98.88
Prevalencia (%)	33.33	24.48-42.18
Índice de Youden	0.76	0.64-0.89
Razón de verosimilitud positiva	9.71	4.73-19.95
Razón de verosimilitud negativa	0.16	0.08-0.34

La media del tamaño del habón de la prueba cutánea de alergia *prick test* fue superior en los casos que en los controles. Esta diferencia podría corresponderse con la mayor inflamación y obstrucción respiratoria en los casos. No se encontraron referencias nacionales ni extranjeras.

El IAH fue positivo en 55 pacientes (45.8%); de ellos correspondieron a los casos 34 (28.3%) y a los controles 21 (17.5%).

DISCUSIÓN

En la *Tabla 1* se aprecia que los pacientes con IAH $\geq 5/h$ predominaron en los casos con 34 (28.3%). Al revisar los tipos de apneas, se encontró, tanto en los casos como en los controles, que la apnea obstructiva era la única que estaba presente, lo cual pudiera relacionarse en que se trata de pacientes con RA donde predomina la obstrucción nasal por inflamación de las vías aéreas superiores. No se encontraron investigaciones que analizaran estas variables en estudios similares dentro y fuera del país. La positividad de los controles puede estar relacionada a otras causas que alteren el IAH o a deficiencias en datos sobre respiración oral y ronquidos. No se encontraron referencias similares en estas variables.

Los indicadores estadísticos se calcularon con las pruebas diagnósticas simples basadas en los valores positivos y negativos para los casos y para los controles, respectivamente. La sensibilidad y especificidad de la PCR con dispositivo ApneaLink Air™ muestra valores de 85% o más (*Tabla 2*), lo que la avala como método *in vivo* para el diagnóstico de SAHOS. Similar a estudios anteriores en Cuba.^{6,7}

A pesar de que la S y la E se consideran las características operacionales fundamentales de una prueba diagnóstica, en la práctica su capacidad de cuantificar la incertidumbre médica es limitada.¹¹ Se necesita conocer la probabilidad de que un individuo para el que se haya obtenido un resultado positivo, sea efectivamente un enfermo, y la probabilidad de que un individuo con un

resultado negativo esté efectivamente libre de la enfermedad. Los indicadores que responden a estas interrogantes son los valores VP+ y los VP-, respectivamente, cuyos resultados fueron superiores a 80% (*Tabla 2*). Esto es que existe la probabilidad condicional de que los individuos con una prueba positiva tengan realmente la enfermedad y la probabilidad condicional de que los individuos con una prueba negativa no tengan realmente la enfermedad. No se encontraron estudios similares que analizaran en RA estas variables.

Los valores RV+ = 9.71 y RV- = 0.16 con los índices de S y E encontrados (*Tabla 2*) permiten responder ambas preguntas y tener una idea completa de la eficacia del test donde la probabilidad de un resultado positivo es mayor en los enfermos que en los no enfermos. Sobre estas variables, no se encontraron estudios similares para comparar.

Con los resultados obtenidos de la PCR se reafirman las conclusiones de un estudio anterior en la misma área de salud⁷ y se puede elaborar una hipótesis para futuras investigaciones que tengan en consideración la ITA en pacientes con RA y SAHOS, teniendo en cuenta que el tratamiento del SAHOS es en la actualidad la cirugía para eliminar la causa de la obstrucción y la presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP, por sus siglas en inglés) para mantener el flujo de aire. Sin embargo, la adherencia al CPAP sigue siendo un problema, ya que los efectos adversos, como rinitis, nariz seca, congestionada, boca seca o garganta, son muy frecuentes. La terapia con presión positiva en las vías respiratorias puede mejorar la calidad de vida relacionada con la salud, los costos de atención médica e incluso la mortalidad. La respiración con trastornos del sueño es compleja y requiere dispositivos sofisticados con algoritmos diseñados para detectar con precisión y tratar eficazmente los eventos respiratorios que incluyen hipoventilación, obstrucción de la vía aérea superior, obstrucción de la vía aérea inferior, apneas e hipopneas centrales y reducir el trabajo de respirar.¹³ Por todo ello, cuando existe la condición de atopia se pudiera combinar la ITA con el tratamiento establecido y mejorar probablemente la evolución clínica, incluso en los casos de SAHOS severo.

Las funciones de los tratamientos nasales para el SAHOS no son sólo la reducción del IAH, sino también la mejoría de los síntomas subjetivos, la calidad del sueño y la adherencia al tratamiento con CPAP.¹⁴

Se han descrito tres condiciones que podrían considerarse como la causa de la obstrucción nasal respiratoria: afecciones anatómicas de la nariz (desviación del tabique, hipertrofia de los cornetes inferiores), rinosinusitis crónica e inflamación nasal crónica causada por RA y RNA.¹⁵

Debemos destacar el incremento de la prevalencia de RA en el SAHOS; entidad en la que se combinan diferentes formas de manejo en cuanto a diagnóstico y

tratamiento.^{2,15-19} Sin embargo, en ninguna investigación se hace referencia a la ITA, que es el único tratamiento que puede modificar el mecanismo de producción de la RA y consecuentemente del SAHOS.

Se ha comprobado que entre los niños con síntomas de «rinitis» la frecuencia de ronquido y ronquido habitual es mayor y que la asociación más importante es para la presencia de síntomas de rinitis acompañados de picor y lagrimeo en los ojos;^{19,20} estas manifestaciones pueden asociarse a la RA, por lo que el tratamiento, con énfasis en la atopia y alergia, requiere de más atención, teniendo en cuenta que una vez demostrada la sensibilización cutánea se administra de inmediato la ITA en la RA, lo que podría prevenir el desarrollo de SAHOS en edades posteriores de la vida.

Los autores coinciden en la importancia de controlar la RA en edades tempranas como una posible protección futura contra el SAHS. Los mecanismos fisiopatológicos de esta última son complejos, pero las evidencias sugieren una denervación significativa a nivel orofaríngeo y/o daño neuromuscular.^{21,22} Y es justamente esto lo novedoso del enfoque. En vez de tratar de por vida la RA con medicamentos tópicos que no eliminan la raíz del problema, sino los síntomas; pues las terapias inmunológicas empleadas tal vez pueden ofrecer una protección a largo plazo. Esto a la vez sería la base de continuar este tipo de estudios con un seguimiento a largo plazo, teniendo en cuenta que según la OMS es la inmunoterapia el único tratamiento que puede curar la RA.

CONCLUSIONES

Con esta investigación se concluye que en los pacientes con RA y sintomatología clínica de SAHOS se puede confirmar el diagnóstico, con el sistema ApneaLink Air™, basado en los valores de IAH. Además la sensibilización a *Dp*, *Ds* y *Bt* es proporcional a la gravedad de la RA y SAHOS.

REFERENCIAS

- Zheng M, Wang X, Zhang L. Association between allergic and nonallergic rhinitis and obstructive sleep apnea. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2018; 18 (1): 16-25.
- Cao Y, Wu S, Zhang L, Yang Y, Cao S, Li Q. Association of allergic rhinitis with obstructive sleep apnea: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018; 97 (51): e13783. doi: 10.1097/MD.00000000000013783.
- Zheng M, Wang X, Ge S, Gu Y, Ding X, Zhang Y et al. Allergic and non-allergic rhinitis are common in obstructive sleep apnea but not associated with disease severity. *J Clin Sleep Med*. 2017; 13 (8): 959-966.
- Rodríguez-Santos O, Reyes-Almaguer M. Eficacia y seguridad de la inmunoterapia sublingual en niños de 6 a 24 meses de edad con rinitis y asma bronquial sensibilizados a los ácaros domésticos. *VaccciMonitor*. 2015; 24 (2): 86-92.
- Rodríguez SO, del Valle MN. Inmunoterapia con extractos industriales de ácaros domésticos en niños menores de 5 años de edad con rinitis y asma. *VaccciMonitor*. 2018; 27 (2): 61-66.
- Rodríguez-Santos O, García-Asensi A, Ponce-Álvarez C, Galeana-Ríos R, Jardines-Arciniega G, del Valle-Monteagudo N. Importancia de los alérgenos de ácaros domésticos en el diagnóstico de la rinitis alérgica con síndrome de apnea-hipopnea del sueño. *VaccciMonitor*. 2019; 28 (3): 97-102.
- Rodríguez-Santos O, García-Asensi A, del Valle-Monteagudo N, Galeana-Río R, Flores-Silverio Z. Inmunoterapia con alérgenos de ácaros en pacientes con rinitis alérgica y apnea obstructiva del sueño. *VaccciMonitor*. 2020; 29 (3): 103-108.
- American Academy of Sleep Medicine. *International Classification of Sleep Disorder: diagnostic and coding manual*. 2nd ed. Westchester (NY): American Academy of Sleep Medicine; 2005.
- Olivi RH. Apnea del sueño: cuadro clínico y estudio diagnóstico. *Rev Med Clin Condes*. 2013; 24 (3): 359-373.
- D'Elia C, Gozal D, Bruni O, Goudouris E, Meira E Cruz M. Allergic rhinitis and sleep disorders in children - coexistence and reciprocal interactions. *J Pediatr (Rio J)*. 2021; S0021-7557(21)00176-5. doi: 10.1016/j.jpmed.2021.11.010.
- Durán J, Esnaola S, Ramón R, Iztueta A. Obstructive sleep apnea-hypopnea and related clinical features in a population-based sample of subjects aged 30 to 70 years. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001; 163: 685-689.
- ResMed. ApneaLink™ Air application software version 10.2 [CD-ROM]. Martinsried, Munich: ResMed; 2015.
- Seiler A, Camilo M, Korostovtseva L, Haynes AG, Brill AK, Horvath T et al. Prevalence of sleep-disordered breathing after stroke and TIA: a meta-analysis. *Neurology*. 2019; 92 (7): e648-e654. doi: 10.1212/WNL.0000000000006904.
- Beaglehole R, Bonita R, Kjellstrom T. *Epidemiología básica*. Tord Kjellstrom. Washington D.C.: OPS; 1996. pp. 98-100.
- Combs D, Shetty S, Parthasarathy S. Advances in positive airway pressure treatment modalities for hypoventilation syndrome. *Sleep Med Clin*. 2014; 9: 315-325. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsmc.2014.06.002>
- Shintaro C, Parque CS. Establishment of a nasal patent passage in the obstructive apnea. *Sleep Med Clin*. 2019; 14 (1): 41-50.
- Magliulo G, Iannella G, Ciofalo A, Polimeni A, De Vincentiis M, Pasquariello B et al. Nasal pathologies in patients with obstructive sleep apnoea. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2019; 39 (4): 250-256. doi: 10.14639/0392-100X-2173.
- Gadi G, Wali S, Koshak E, Albar M, Fida A, Abdelaziz M et al. The prevalence of allergic rhinitis and atopic markers in obstructive sleep apnea. *J Epidemiol Glob Health*. 2017; 7 (1): 37-44.
- Lloberes P, Durán-Cantolla J, Martínez-García MA, Marín JM, Ferrer A, Corral J et al. Diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas-hipopneas del sueño. *Arch Bronconeumol*. 2011; 47 (3): 143-156.
- Parejo-Gallardo K, Saltos-Cristiano CM. Tratamiento. médico del síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño. (SAHOS). *Rev Fac Med*. 2017; 65: S101-S103. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n1Sup.59727>
- Kimoff RJ. Upperairway myopathy is important in the pathophysiology of obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med*. 2007; 3 (6): 567-569.
- Eckert DJ, Saboisky JP, Jordan AS, Malhotra A. Upper airway myopathy is not important in the pathophysiology of obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med*. 2007; 3 (6): 570-573.

Conflicto de intereses: no existen conflictos de carácter financiero entre los autores ni las instituciones participantes.