

# Diagnóstico del síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño en la infancia. Polisomnografía nocturna. Valor de las pruebas de cribado

A. de la Huerga López, A. Carreño Beltrán, F. González Martínez, A. Salcedo Posadas  
Sección de Neumología Pediátrica. Hospital Materno-Infantil «Gregorio Marañón». Madrid

## Resumen

El síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS) infantil se asocia con trastornos cognitivos y de conducta y con retraso pondostatural. La identificación de factores de riesgo puede ayudar a su diagnóstico precoz y tratamiento, disminuyendo las futuras complicaciones. El diagnóstico de SAHOS se basa en datos obtenidos de la historia clínica, la exploración física y estudios de laboratorio.

Se dispone de múltiples técnicas diagnósticas para esta patología. Algunos métodos de cribado, como la polisomnografía de siesta, resultan útiles cuando los resultados son positivos, y de escaso valor cuando los resultados son negativos. La videopolisomnografía nocturna es el método diagnóstico de elección y se realiza en casos seleccionados.

## Abstract

*Title:* Diagnosis of sleep apnea-hypopnea syndrome in children: indications and techniques

Obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAHS) in children is associated with behavioral and learning disorders and failure to thrive. The identification of risk factors may be useful for early diagnosis and management and for the prevention of future serious complications. The diagnosis of OSAHS is based upon data obtained from the medical records, physical examination and laboratory studies.

There are several diagnostic techniques for this syndrome. Screening methods, such as daytime nap polysomnography, tend to be helpful when the results are positive, but have a poor predictive value if the results are negative. Nocturnal polysomnography is the gold standard and is used in selected patients.

## Palabras clave

Síndrome de apnea obstructiva del sueño, niños, pruebas de cribado, polisomnografía

## Keywords

Obstructive sleep apnea syndrome, children, screening techniques, polysomnography

## Introducción

Hasta no hace muchos años, la valoración del sueño en los niños no recibía la atención necesaria, originándose complicaciones importantes que alteraban sobremanera la vida física, psíquica, emocional y social de los pacientes afectados por el actualmente denominado síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS). Hoy en día, la atención es mucho más adecuada y raro es el pediatra que no está capacitado para detectar precozmente estas alteraciones, haciendo un diagnóstico de sospecha y enviando al enfermo al especialista para confirmarlo.

## Definiciones

- **SAHOS.** Trastorno de la respiración durante el sueño que se caracteriza por la obstrucción parcial prolongada de las vías respiratorias superiores y/u obstrucción completa intermitente (apnea obstructiva) que altera la ventilación normal durante el sueño, así como los patrones de sueño normal<sup>1,2</sup>.

- **Apnea.** Ausencia de flujo oronasal superior al doble de un ciclo respiratorio. Puede clasificarse en:

- Central. No se produce esfuerzo respiratorio.
- Obstructiva. Hay esfuerzo respiratorio pero no flujo de aire, porque la vía respiratoria alta está cerrada.
- Mixta. Inicialmente no se produce esfuerzo respiratorio, pero aparece posteriormente.

- **Hipopnea.** Reducción del flujo oronasal de al menos un 50%. En la práctica, es un descenso arbitrario en la señal de flujo inspiratorio unido a una desaturación en el pulxiosímetro. Clínicamente, se manifiesta con aumento del esfuerzo respiratorio. En los niños, las hipopneas son mucho más frecuentes que las apneas.

- **Índice apnea/hipopnea.** Número de apneas e hipopneas por hora de sueño. También llamado índice de trastorno respiratorio (aunque por sí solo es insuficiente para describir los trastornos respiratorios durante el sueño de un paciente)<sup>2,3</sup>.

## Diagnóstico clínico

Se ha demostrado en diversas publicaciones la escasa fiabilidad que proporciona la historia clínica para diagnosticar el SAHOS<sup>1,4-7</sup>.

Algunos factores de riesgo, como la hipertrofia adenoamigdalár (aunque no existe relación entre su tamaño y la presencia de SAHOS), la obesidad, las anomalías craneofaciales y la patología neuromuscular, deben alertarnos sobre la posibilidad de esta patología.

En cuanto a las manifestaciones clínicas, destacan los síntomas-signos nocturnos, como el ronquido (si está ausente, es improbable el SAHOS infantil, aunque su intensidad no guarda correlación con el grado de apnea obstructiva)<sup>1,2,8,9</sup>, la dificultad respiratoria, las pausas respiratorias, el sueño intranquilo, la sudoración, la enuresis y las parasomnias.

Los síntomas-signos diurnos, como la hipersomnolencia, son poco frecuentes en los niños<sup>2,10</sup>. En cambio, son mucho más frecuentes en los adultos los problemas de aprendizaje y las alteraciones del comportamiento, como el déficit de atención y la hiperactividad<sup>11,12</sup>. La cefalea aparece en raras ocasiones.

Al realizar la exploración física debemos buscar dismorfias craneofaciales (microrretrognatia, facies adenoidea u otras anomalías craneofaciales), alteración otorrinolaringológica (paladar, desviación del tabique nasal, macroglosia, tamaño de la úvula y amígdalas), estigmas alérgicos<sup>13</sup> y valoración del estado nutricional.

Las complicaciones más destacables son el retraso ponderal, la hipertensión pulmonar y las alteraciones del comportamiento.

Como hemos comentado previamente, y aunque resulta imprescindible para orientar el diagnóstico, la historia clínica no es capaz de discriminar entre ronquido simple y SAHOS. La mayoría de los episodios respiratorios se producen en la fase REM y, por tanto, al final del sueño, lo que hace que los padres no sean testigos de la mayor parte de éstos y se infravalore su enfermedad<sup>1,6</sup>. Además, algunos niños que presentan un patrón de obstrucción parcial persistente de las vías respiratorias altas asociada con anomalías del intercambio gaseoso no manifiestan pausas de apnea y son mal calificados con la denominación de roncadador simple<sup>7,10</sup>.

## Técnicas diagnósticas

En cuanto a la clasificación de las técnicas utilizadas para el diagnóstico de la apnea del sueño, la Asociación Americana de Trastornos del Sueño establece cuatro niveles:

- **Nivel I.** Comprende la polisomnografía (PSG) nocturna en laboratorio de sueño.
- **Nivel II.** Incluye la polisomnografía con evaluación completa del sueño, pero realizada fuera del laboratorio de sueño (en

casa del paciente o en la unidad de hospitalización), por lo que no precisa la presencia física de un técnico.

- **Nivel III.** Abarca las técnicas que monitorizan variables cardiorrespiratorias: medición del esfuerzo respiratorio, flujo aéreo, saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y ECG.
- **Nivel IV.** Incluye las técnicas que sólo detectan una o dos variables (p. ej., pulxiosimetría y ECG). Estos estudios son los que aportan menos información.

### Polisomnografía nocturna

Es el método de elección para cuantificar los episodios respiratorios y las alteraciones de la estructura del sueño; permite distinguir entre ronquido simple, SAHOS y síndrome de resistencia aumentada de las vías respiratorias altas, y es útil para evaluar la gravedad del SAHOS, así como para determinar el riesgo de padecer complicaciones postoperatorias.

Todo resultado negativo de las pruebas de cribado (niveles II-IV) debe confirmarse mediante PSG<sup>14</sup>.

Existe una escasa disponibilidad de polisomnógrafos en los diferentes centros de nuestro país, con lo que la lista de espera es amplia y, además, son aparatos muy caros.

Por otro lado, puede no reflejar las características del sueño habitual en el niño debido a las condiciones ambientales y técnicas del laboratorio, por lo que uno de los padres debe estar cerca de él durante la realización del registro.

Las indicaciones de la PSG en la infancia<sup>4</sup> están reflejadas en la tabla 1.

Queremos destacar a continuación algunos hallazgos característicos del estudio polisomnográfico en los niños que pueden ayudarnos en la evaluación de estos trastornos<sup>7,10,15,16</sup>.

En este grupo de edad se producen menos episodios de apnea obstructiva, fragmentación del sueño y despertares que en los adultos<sup>10</sup>.

### TABLA 1

#### Indicaciones de polisomnografía

- Evaluación de los niños con alteración del patrón de sueño, hipersomnolencia diurna, *cor pulmonale*, retraso del desarrollo o policitemia no explicada por otras causas
- Cuando el especialista duda de que la clínica sea suficiente para indicar la cirugía o que el niño necesite monitorización intensiva durante la fase de reanimación de la intervención quirúrgica
- Persistencia de los síntomas después del tratamiento (4 semanas después de la cirugía)
- Obstrucción respiratoria muy significativa observada por personal médico o documentada con soporte audiovisual, para tratar sin demora un cuadro clínico con riesgo evidente
- Diagnóstico diferencial entre ronquido simple y SAHOS
- Pacientes con drepanocitosis que presentan clínica típica de SAHOS o crisis vasoclusivas frecuentes durante el sueño
- Evaluación de la eficacia de la terapia con CPAP

Es frecuente un patrón respiratorio de hipoventilación obstructiva caracterizada por ronquido, respiración paradójica, desaturación e hipercapnia<sup>10,15</sup>.

La hipoxemia es frecuente, sobre todo en la fase de sueño REM. Sin embargo, los niños con clínica sugestiva de SAHOS mantienen saturaciones de O<sub>2</sub> de entre el 92 y el 96%, a pesar de presentar ronquido, respiración paradójica e hipercapnia. Por ello, en los niños con sospecha de SAHOS y flujo nasal adecuado se debe monitorizar<sup>17</sup> la *end-tidal* PCO<sub>2</sub> como un marcador de hipoventilación obstructiva (este dato sólo es válido en ausencia de patología pulmonar obstructiva o patología neuromuscular).

Los parámetros que deben medirse a través de la polisomnografía se recogen en la tabla 2.

El esfuerzo respiratorio se detecta mediante cinturones o sensores toracoabdominales, impedancia o pletismografía inductiva respiratoria. La pletismografía respiratoria inductiva (RIP) permite una medición conjunta de asincronía toracoabdominal, flujo aéreo y volumen corriente mediante el uso de bandas alrededor del tórax y el abdomen<sup>18</sup>. En los niños mayores la presencia de movimientos paradójicos toracoabdominales durante la inspiración es un indicador muy sensible del aumento de la resistencia en las vías respiratorias. En los niños más pequeños constituye un hallazgo normal durante la fase de sueño REM<sup>19</sup>.

El flujo aéreo nasobucal se mide mediante termistancias o medidores de presión.

La ventilación puede evaluarse mediante gafas nasales para la recogida de *end-tidal* CO<sub>2</sub> o mediante la detección de la PCO<sub>2</sub> transcutánea.

La oxigenación se valora mediante la pulsioximetría (onda de pulso, frecuencia cardíaca y saturación de O<sub>2</sub> de la hemoglobina).

Los ronquidos se detectan mediante micrófonos o sensores de presión de flujo.

**TABLA 2**

**Parámetros medidos por la polisomnografía**

- Variables respiratorias
  - Esfuerzo respiratorio torácico y abdominal
  - Flujo aéreo nasobucal
  - Ronquido
  - Ventilación (capnografía)
  - Pulso y saturación de O<sub>2</sub>
  - Presión de CPAP/BiPAP
- Variables no respiratorias
  - Electroencefalograma
  - Electrocardiograma
  - Electroculograma
  - Electromiograma
  - Posición corporal
  - Grabación audiovisual

**TABLA 3**

**Criterios diagnósticos del SAHOS en la infancia**

- Por lo menos un episodio obstructivo (apnea o hipopnea), duración ≥2 ciclos respiratorios por hora de sueño
- +
- Despertares frecuentes asociados con aumento de esfuerzo respiratorio
- o
- Desaturación de oxihemoglobina concomitante a los episodios apneicos

Otros parámetros que se deben evaluar son el electroencefalograma (EEG), el electrocardiograma (ECG), el electroculograma (EOG) y el electromiograma (EMG). En centros especializados, se recurre a la grabación audiovisual.

Los criterios diagnósticos del SAHOS en el niño se recogen en la tabla 3.

**Pruebas de cribado**

La metodología utilizada para el cribado de las anomalías del sueño tiene unas limitaciones bien definidas, como la incapacidad para detectar episodios de hipoventilación obstructiva, no distinguir entre apnea central y obstructiva, no aportar información sobre fragmentación del sueño, no detectar hipercapnia ni establecer la causa de la hipoxemia. En cambio, tiene las ventajas de una mayor accesibilidad y un menor coste, y en algunos casos puede realizarse en casa, lo que refleja mejor las características del sueño habitual del niño.

**Polisomnografía de siesta**

Según diferentes estudios<sup>5,15,20</sup>, la PSG de siesta tiene una sensibilidad del 75%, un valor pronóstico positivo (VPP) del 77-100% y un valor pronóstico negativo (VPN) del 7-49%. Por tanto, es útil cuando el resultado es positivo, y si es negativo será necesario realizar una PSG convencional para efectuar el diagnóstico.

El estudio de siesta debe durar al menos 2 horas, e incluir al menos un periodo de sueño REM. Tiene las ventajas de ser más accesible, más barato y más rápido, aunque tiene los inconvenientes de que infravalora el número de apneas, ya que registra poco tiempo de sueño REM y la mayor parte de episodios obstructivos se registran en los últimos ciclos del sueño nocturno en íntima relación con la fase REM, como ya hemos comentado<sup>2,20</sup>.

**Valoración de los registros sonoros de los ronquidos**

No es una prueba adecuada ni útil para el diagnóstico, al tener una sensibilidad y una especificidad bajas (70%), un VPP del 50-75% y un VPN del 73-88%<sup>1,21,22</sup>. No distingue entre ronquido primario y ronquido asociado a SAHOS.

Los niños con resultado positivo en esta prueba precisan una evaluación más completa para establecer la gravedad de sus síntomas y confirmar el diagnóstico, mientras que un resultado negativo probablemente no requiera más evaluación.

Se han realizado pocos estudios sobre esta prueba de cribado y presentan una gran discrepancia entre sus resultados.

### **Grabación en vídeo durante el sueño en el domicilio**

Existe una cierta correlación entre la PSG positiva con técnica de vídeo con un VPP del 84%<sup>21,22</sup>. La sensibilidad es del 94% y la especificidad del 68%, con muchos falsos negativos por no incluir fases de sueño REM.

Es preciso realizar más estudios para valorar su eficacia, por la gran discrepancia entre los resultados obtenidos en diferentes estudios.

### **Métodos oximétricos**

Los estudios realizados que miden la saturación de O<sub>2</sub>, la onda de pulso y la frecuencia cardíaca tienen una sensibilidad del 70%, una especificidad del 70% y un VPN del 50%. El VPP es del 97% si hay tres o más episodios de desaturación y al menos tres desaturaciones inferiores al 90%<sup>23-26</sup>.

Esta prueba tiene el inconveniente de que en los niños, los episodios obstructivos frecuentemente no se asocian con desaturaciones significativas y pueden no detectarse sólo por pulxiosimetría. Además, hay falsos positivos por movimientos, mala circulación periférica o presencia concomitante de asma, obesidad, patología pulmonar crónica, enfermedades neuromusculares y cardiopatías congénitas cianógenas.

Un resultado positivo sirve para identificar a niños con síntomas de SAHOS que precisan más evaluación, mientras que un resultado negativo no descarta SAHOS y requiere más investigación para confirmar el diagnóstico<sup>21,24,26</sup>.

En definitiva, no resulta útil para el diagnóstico de SAHOS infantil, aunque hay algunos autores que proponen su utilización para decidir la cirugía en niños con hipertrofia adenoamigdal<sup>27</sup>.

### **Poligrafía cardiorrespiratoria. Monitorización ambulatoria en el domicilio sin vigilancia**

En los niños la eficiencia del sueño es mayor, y el número de despertares inducidos por el ambiente es menor cuando el estudio se realiza en casa, lo que refleja mejor las características del sueño habitual del niño<sup>5,28,29</sup>.

La poligrafía respiratoria suele incluir medición de saturación O<sub>2</sub>, ECG, esfuerzo respiratorio (movimientos toracoabdominales), posición corporal y flujo oronasal. En algunos casos se añade a estas variables un registro audiovisual.

Permite detectar la frecuencia y el tipo de apnea, la frecuencia de hipopneas (reducción del flujo aéreo durante al menos 10 segundos, con una desaturación de un 4% o más), desaturaciones de oxígeno, ronquido, posición corporal con el fin de determinar si las apneas obstructivas, hipopneas y ronquidos dependen de la posición, y el índice de perturbación de sueño o índice apnea-hipopnea (número de apneas e hipopneas por tiempo total de sueño o por hora de sueño).

Este tipo de estudios ha sido validado en adultos aunque no en niños. En estudios publicados en adultos tienen una sensibilidad del 97%, una especificidad del 90%, un VPP del 88,6% y un VPN del 83,3%<sup>30</sup>. La utilización de un nuevo tipo de aparato siempre requiere validación.

Sólo en un estudio<sup>31</sup> se comparan los resultados entre la monitorización simultánea audiovisual y de variables respiratorias, y los estudios de laboratorio (PSG convencional) en niños con hipertrofia adenoamigdal. Se evidenció un 93,8% de concordancia con la PSG convencional en la determinación del estado de vigilia-sueño, índice de desaturación de oxígeno, índice apnea-hipopnea, índice de movimientos respiratorios y espontáneos e índice de despertares. La sensibilidad fue del 92% y la especificidad del 100% en la detección de un índice apnea/hipopnea de un episodio por hora, y una sensibilidad y especificidad del 100% para un índice apnea/hipopnea mayor de 3-5 episodios por hora. Hay que tener en cuenta que el equipo usado en este estudio era bastante sofisticado y no fácilmente reproducible.

En los niños, la indicación de estos estudios precisa más investigación, aunque en general un niño con un resultado positivo interpretado por un especialista cualificado debería ser tratado. Sin embargo, debería realizarse una PSG nocturna en los niños con un resultado negativo pero con una alta sospecha de trastornos respiratorios durante el sueño, o en aquellos en que se sospecha otro diagnóstico, como hipoventilación central, crisis nocturnas o movimientos periódicos de las extremidades<sup>5,31</sup>.

Resulta más útil que otras técnicas de cribado empleadas en niños (métodos oximétricos, audio y vídeo).

## **Bibliografía**

1. Clinical practice guideline: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2002; 109: 704-712.
2. Durán Cantolla J, González Pérez-Yarza E, Sánchez Armengol A. Síndrome de apneas-hipoapneas durante el sueño en niños y adolescentes. En: Cobos Barroso N, Pérez Yarza EG, eds. *Tratado de neumología infantil*. Madrid: Ergon, 2004; 827-847.
3. Wright J, Johns R, Watt I, Melville A, Sheldon T. Health effects of obstructive sleep apnoea and the effectiveness of continuous positive airways pressure: a systematic review of the research evidence. *BMJ*. 1997; 314: 851-860.
4. Standards and indications for cardiopulmonary sleep studies in children. American Thoracic Society. *Am J Respir Crit Care Med*. 1996; 153: 866-878.
5. Villa Asensi JR. Sleep polygraphic studies in children: indications and techniques. *Pediatr Pulmonol Suppl*. 2004; 26: 244-246.
6. Carroll JL, McColley SA, Marcus CL, Curtis S, Loughlin GM. Inability of clinical history to distinguish primary snoring from obstructive sleep apnea syndrome in children. *Chest*. 1995; 108: 610-618.
7. Carroll JL, Loughlin GM. Diagnostic criteria for obstructive sleep apnea syndrome in children. *Pediatr Pulmonol*. 1992; 14: 71-74.
8. Nieminen P, Tolonen U, Lopponen H, Lopponen T, Luotonen J, Jokinen K. Snoring children: factors predicting sleep apnea. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1997; 529: 190-194.

9. Carroll JL, McColley SA, Marcus CL, Curtis S. Reported symptoms of childhood obstructive sleep apnea syndrome (OSA) vs primary snoring. *Am Rev Respir Dis.* 1992; 145: 177A.
10. Rosen CL, D'Andrea L, Haddad GG. Adult criteria for obstructive sleep apnea do not identify children with serious obstruction. *Am Rev Respir Dis.* 1992; 146: 1.231-1.234.
11. Gozal D. Sleep-disordered breathing and school performance in children. *Pediatrics.* 1998; 102: 616-620.
12. O'Brien LM, Gozal D. Behavioural and neurocognitive implications of snoring and obstructive sleep apnea in children: facts and theory. *Paediatr Respir Rev.* 2002; 3: 3-9.
13. McColley SA, Carroll JL, Curtis S, Loughlin GM, Sampson HA. High prevalence of allergic sensitization in children with habitual snoring and obstructive sleep apnea. *Chest.* 1997; 111: 170-173.
14. Practice parameters for the use of portable recording in the assessment of obstructive sleep apnea. Standards of Practice Committee of the American Sleep Disorders Association. *Sleep.* 1994; 17: 372-377.
15. Guilleminault C, Pelayo R, Leger D, Clerk A, Bocian RC. Recognition of sleep-disordered breathing in children. *Pediatrics.* 1996; 98: 871-872.
16. Rosen CL. Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) in children; diagnostic challenges. *Sleep.* 1996; 19: 274S-277S.
17. Morielli A, Desjardins D, Brouillette RT. Transcutaneous and end-tidal carbon dioxide pressures should be measured during pediatric polysomnography. *Am Rev Respir Dis.* 1993; 148: 1.599-1.604.
18. Brouillette RT, Morrow AS, Weese-Mayer DE, Hunt CE. Comparison of respiratory inductive plethysmography and thoracic impedance for apnea monitoring. *J Pediatr.* 1987; 111: 377-383.
19. Gaultier C, Praud JP, Canet E, Delaperche MF, D'Allest AM. Paradoxical inward rib cage motion during rapid eye movement sleep in infants and young children. *J Dev Physiol.* 1987; 9: 391-397.
20. Marcus CL, Keens TG, Ward SL. Comparison of nap and overnight polysomnography in children. *Pediatr Pulmonol.* 1992; 13: 16-21.
21. D'Andrea LA. Diagnostic studies in the assessment of pediatric sleep-disordered breathing: techniques and indications. *Pediatr Clin North Am.* 2004; 51: 169-186.
22. Sivan Y, Kornecki A, Schonfeld T. Screening obstructive sleep apnoea syndrome by home videotape recording in children. *Eur Respir J.* 1996; 9: 2.127-2.131.
23. Zamarrón C, Romero PV, Rodríguez JR, Gude F. Oximetry spectral analysis in the diagnosis of obstructive sleep apnoea. *Clin Sci (London).* 1999; 97: 467-473.
24. Kirk VG, Bohn SG, Flemons WW, Remmers JE. Comparison of home oximetry monitoring with laboratory polysomnography in children. *Chest.* 2003; 124: 1.702-1.708.
25. Brouillette RT, Morielli A, Leimanis A, Waters KA, Luciano R, Ducharme RM. Nocturnal pulse oximetry as an abbreviated testing modality for pediatric obstructive sleep apnea. *Pediatrics.* 2000; 105: 405-412.
26. Yamashiro Y, Kryger MH. Nocturnal oximetry: is it a screening tool for sleep disorders? *Sleep.* 1995; 18: 167-171.
27. Nixon GM, Kermack AS, Davis GM, Manoukian JJ, Brown KA, Brouillette RT. Planning adenotonsillectomy in children with obstructive sleep apnea: the role of overnight oximetry. *Pediatrics.* 2004; 113(1 Pt 1): e19-e25.
28. Ferber R, Millman R, Coppola M, Fleetham J, Murray CF, Iber C, et al. Portable recording in the assessment of obstructive sleep apnea. ASDA standards of practice. *Sleep.* 1994; 17: 378-392.
29. Brouillette RT, Jacob SV, Morielli A, Mograss M, Lafontaine V, Ducharme F, et al. There's no place like home: evaluation of obstructive sleep apnea in the child's home. *Pediatr Pulmonol.* 1995; 11: 86-88.
30. Calleja JM, Esnaola S, Rubio R, Durán J. Comparison of a cardio-respiratory device versus polysomnography for diagnosis of sleep apnoea. *Eur Respir J.* 2002; 20: 1.505-1.510.
31. Jacob SV, Morielli A, Mograss MA, Ducharme FM, Schloss MD, Brouillette RT. Home testing for pediatric obstructive sleep apnea syndrome secondary to adenotonsillar hypertrophy. *Pediatr Pulmonol.* 1995; 20: 241-252.