

## Relación entre el síndrome de apnea obstructiva del sueño y el trastorno de déficit atencional con hiperactividad. Estudio en una población de escolares chilenos

Carolina Campos O.<sup>1</sup>, Paula Fernández Z.<sup>2</sup>, Sebastián Mobarec K.<sup>2</sup>,  
Sebastián Claro T.<sup>3</sup>, Ignacio Sánchez D.<sup>4</sup>

### Resumen

**Introducción:** El síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) que afecta a 1-2% de los niños, puede ser causa de importante morbilidad, como problemas conductuales y de rendimiento escolar. **Objetivo:** Evaluar la asociación entre SAOS y Trastorno de Déficit Atencional con Hiperactividad (TDAH) en escolares de una comuna de Santiago. **Métodos:** Se envió una encuesta a 50 padres de niños con diagnóstico de TDAH y a 100 niños controles, de edad y sexo similares, obtenidos de las mismas escuelas de los niños con TDAH. La encuesta incluyó información sobre datos generales, edad, sexo, peso, talla, promedio de notas; y un cuestionario de 12 preguntas para diagnóstico de SAOS, validado previamente en una población extranjera. **Resultados:** La respuesta de la encuesta fue de 84,6%. No hubo diferencias significativas entre el grupo con TDAH y el grupo control en edad, peso, talla; si las hubo en sexo y promedio de notas ( $p < 0,01$ ). El promedio del puntaje del cuestionario en niños con TDAH fue de  $9 \pm 1,26$ , y en el grupo control de  $6 \pm 0,66$ , ( $p < 0,05$ ). Se encontraron preguntas del cuestionario que permitieron diferenciar, en forma significativa, niños con SAOS de otros sin esta patología. **Conclusiones:** La presencia de SAOS es más frecuente en niños con TDAH que en controles, lo que podría tener una influencia en el déficit atencional de estos pacientes. Sugerimos buscar activamente problemas del sueño en niños con TDAH, con el objeto de proporcionar un tratamiento integral. **(Palabras clave:** apnea obstructiva, ronquido, hiperactividad, cuestionario). Rev Chil Pediatr 74 (1); 46-52, 2003

### The relationship between obstructive sleep apnea syndrome and attention deficit hyperactivity disorder: a study in Chilean schoolchildren

**Introduction:** Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) affects 1-2% of all children and may cause significant morbidity such as behavioural and learning problems. **Objective:** To assess the relationship between OSAS and attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) in children from an area of Santiago, Chile. **Method:** Questionnaires were sent to

1. Becada de Pediatría, Pontificia Universidad Católica de Chile.

2. Internos de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

3. Becado de Medicina Familiar del Niño. Pontificia Universidad Católica de Chile.

4. Sección Respiratorio Pediátrico. Departamento de Pediatría. Pontificia Universidad Católica de Chile.



50 children with ADHD and 100 children of the same age, gender and attending the same schools, who acted as controls. Information included height, weight, academic performance and 12 questions in order to diagnose OSAS, previously validated in an overseas study. **Results:** A 84.6% response was obtained, with no significant differences between groups for age, weight, height. However differences were found with respect to gender and academic performance ( $p < 0.01$ ). The average score in children with ADHD was  $9 \pm 1.26$  and in the controls  $6 \pm 0.66$  ( $p < 0.05$ ). We found that the answers to the questionnaire could differentiate between children with OSAS and normal children. **Conclusions:** OSAS was more frequently found in ADHD and may suggest an aetiological factor. We suggest that sleep related symptoms should be actively sought in children with ADHD. (**Key words:** apnea, sleep disorders, snoring, hyperactivity disorder, children). *Rev Chil Pediatr* 74 (1); 46-52, 2003

## INTRODUCCIÓN

El Síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) es un trastorno de la respiración que se produce durante el sueño, caracterizado por una obstrucción parcial o completa durante la inspiración debido a colapso de la vía aérea superior. Se estima que afecta a 1-2% de los niños<sup>1-3</sup>, principalmente en edad preescolar y escolar temprana<sup>1</sup>. La mayoría de los pacientes respira en forma normal durante la vigilia, sin embargo, un grupo significativo de niños que presentan obstrucción marcada de la vía aérea superior son respiradores bucales. En niños, la etiología más frecuente es la hipertrofia adenotonsilar, pero también se produce por anomalías craneofaciales (micrognatia, hipoplasia facial, macroglosia), enfermedades neuromusculares y del SNC (traumatismo, tumores), rinitis alérgica y obesidad<sup>4</sup>.

Cuando el SAOS no es reconocido ni tratado a tiempo se produce morbilidad significativa, como retraso del crecimiento<sup>5-7</sup>, hipertensión arterial<sup>8,9</sup>, hipertensión pulmonar con o sin cor pulmonale<sup>10</sup>. También se ha demostrado asociación de SAOS con alteraciones conductuales como sueño excesivo durante el día, conducta agresiva, hiperactividad, falta de atención<sup>11-13</sup> y problemas de rendimiento escolar<sup>14,15</sup>.

Actualmente se estima que 20-30% de los pacientes con SAOS y/o ronquido frecuente y de fuerte intensidad pueden tener problemas significativos de atención o hiperactividad. Este subgrupo de niños no tendrían un verdadero Trastorno de Déficit Atencional con Hiperactividad (TDAH), pero por despertares frecuentes que producirían fragmentación del sueño e hipoxemia nocturna intermitente secundaria a apneas o

hipoapneas, se produciría una pérdida de las conductas inhibitorias, con implicancias negativas para el trabajo de la memoria, el control motor y la autorregulación de afecto y motivación<sup>16,17</sup>.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la presencia de SAOS en escolares con TDAH que se controlan en atención primaria. Nuestra hipótesis fue que los niños con TDAH presentan una mayor frecuencia de SAOS.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La muestra del estudio se obtuvo de niños con TDAH diagnosticados por un médico de medicina familiar del niño, de un consultorio de Puente Alto, utilizando los criterios del DSM IV. Éstos eran 50 niños, pertenecientes a 9 escuelas de esta misma comuna. Se les envió encuestas, a través de los profesores de las escuelas, a los padres de estos 50 niños, y a otros 100 sin diagnóstico de TDAH obtenidos de las mismas escuelas se instruyó a los profesores que entregaran la encuesta a 2 niños de igual edad y sexo por cada caso.

La encuesta contenía datos generales, edad, sexo, peso, talla y promedio de notas, para evaluar si eran comparables los dos grupos; y un cuestionario con 12 preguntas validado previamente en un trabajo extranjero para detectar escolares con alteraciones del sueño compatibles con apnea obstructiva del sueño<sup>14,18</sup>. La tabla 1 detalla las preguntas del cuestionario entregado.

Cada pregunta tenía un puntaje según la respuesta dada: 0 (nunca), 1 (rara vez), 2 (ocasionalmente), 3 (frecuentemente), 4 (casi siempre). En la pregunta 12 las respuestas

Tabla 1. Cuestionario entregado a los padres

Nº	Pregunta
1	¿Su niño(a) deja de respirar durante el sueño?
2	¿Su niño(a) se agita al respirar mientras duerme?
3	¿Ha necesitado mover alguna vez a su niño(a), mientras duerme, para que respire de nuevo?
4	¿Alguna vez los labios de su niño(a) se han puesto azules o morados mientras duerme?
5	¿Alguna vez ha estado preocupado de la respiración que su niño(a) tiene al dormir?
6	¿Con qué frecuencia su niño(a) tiene dolor de garganta?
7	¿Su niño(a) se queja de dolor de cabeza en las mañanas?
8	¿Su niño(a) respira con la boca abierta durante el día?
9	¿Su niño(a) está soñoliento durante el día?
10	¿Su hijo(a) se queda dormido en el colegio?
11	¿Qué tan frecuente su niño(a) ronca?
12	¿Cuán fuerte es el ronquido?

y el puntaje eran: 0 (leve), 1 (más o menos fuerte), 2 (fuerte), 3 (muy fuerte), 4 (extremadamente fuerte). Se consideró diagnóstico de probable SAOS si la suma del puntaje del cuestionario era  $\geq 13$ , según los datos publicados<sup>14</sup>.

**Análisis estadístico:** Se utilizó test de Student para comparar datos generales (excepto sexo en que se usó  $\chi^2$ ) entre el grupo control y el con TDAH. También se usó test de Student para comparar la suma de los puntajes del cuestionario entre ambos grupo (control y TDAH). Utilizamos análisis de varianza (ANOVA) y test de Fisher para comparar entre los grupos con y sin sospecha de SAOS, en el grupo control y en el con diagnóstico de TDAH. Se realizó también correlaciones entre los datos generales y las preguntas (individuales y puntaje total) del cuestionario, tanto en el grupo control como en él con TDAH.

## RESULTADOS

Se envió un total de 150 encuestas. De éstas se recibieron 127 contestadas, lo que corresponde a 84,6% de respuesta (89% en el grupo control y 76% en el grupo con TDAH). De los 127 niños, 38 pertenecían al grupo con TDAH y 89 al grupo control. Los niños con diagnóstico de TDAH se encontraban

en tratamiento con farmacoterapia y/o psicoterapia, en control en Policlínico de Neurología Infantil, sin diferencia entre los que contestaron y los que no respondieron la encuesta. La mayoría de los pacientes se encontraban con tratamiento farmacológico (30 niños de los 38 que respondieron la encuesta), principalmente con Anfetamina, y 3 de ellos con Metilfenidato. No hubo diferencia significativa en el uso de medicamentos entre los niños sin SAOS o con probable SAOS.

Al comparar el grupo con TDAH con el control, no hubo diferencias significativas en edad,  $9,36 \pm 2,0$  años vs  $9,26 \pm 1,7$  años respectivamente. Tampoco hubo diferencias en peso ni talla, con índice de masa corporal ( $IMC = \text{peso}/\text{talla}^2$ ) de  $19,0 \pm 4,26$  en el grupo con TDAH vs  $18,8 \pm 3,5$  en el grupo control. Hubo diferencia significativa en el sexo ( $p < 0,01$ ), con predominio masculino en el grupo con TDAH; y en el promedio de notas,  $5,1 \pm 0,63$  en el grupo con TDAH vs  $5,9 \pm 0,64$  en el grupo control ( $p < 0,01$ ), tabla 2.

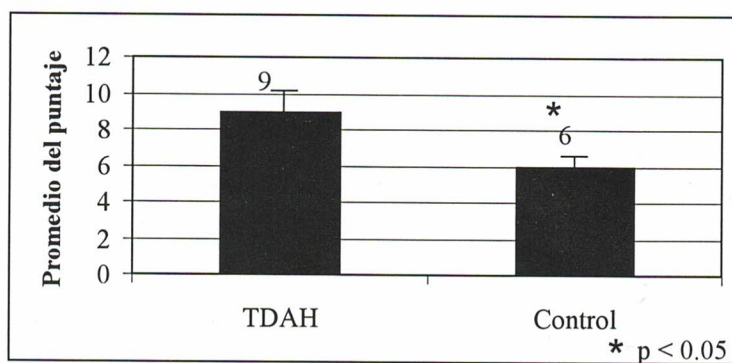
El promedio de los puntajes del cuestionario en el grupo con TDAH fue de  $9 \pm 1,26$  puntos v/s  $6 \pm 0,66$  puntos en el grupo control ( $p < 0,05$ ), figura 1. Al comparar cada pregunta, en forma individual, entre el grupo con TDAH y el control existió diferencia significativa en algunas de ellas, tabla 3.



**Tabla 2. Comparación de datos generales entre el grupo con TDAH y el control**

Datos generales	TDAH (n = 38)	Control (n = 89)
Edad (años)	9,36 ± 2,0	9,26 ± 1,7
Sexo: Femenino	3*	29*
Masculino	35*	60*
Peso (Kg)	34,1 ± 12,5	34 ± 10,9
Talla (m)	1,33 ± 0,13	1,34 ± 0,13
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	19,0 ± 4,26	18,8 ± 3,5
Promedio de Notas	5,1 ± 0,63*	5,9 ± 0,64*

\* p < 0,01



**Figura 1.** Comparación de los puntajes promedio del cuestionario entre el grupo con TDAH y el grupo control.

**Tabla 3. Comparación de las preguntas entre el grupo Control y el con TDAH**

Cuestionario	Control (n = 89)	TDAH (n = 38)
1 ¿Su niño(a) deja de respirar durante el sueño?	0,18 ± 0,70	0,29 ± 0,80
2 ¿Su niño(a) se agita al respirar mientras duerme?	0,32 ± 0,72	0,53 ± 1,00
3 ¿Ha necesitado mover alguna vez a su niño(a), mientras duerme, para que respire de nuevo?	0,10 ± 0,34	0,34 ± 0,97 *
4 ¿Alguna vez los labios de su niño(a) se han puesto azules o morados mientras duerme?	0,01 ± 0,10	0,26 ± 0,83 *
5 ¿Alguna vez ha estado preocupado de la respiración que su niño(a) tiene al dormir?	0,63 ± 1,03	0,72 ± 1,27
6 ¿Con qué frecuencia su niño(a) tiene dolor de garganta?	0,81 ± 0,89	1,16 ± 1,10
7 ¿Su niño(a) se queja de dolor de cabeza en las mañanas?	0,75 ± 1,14	1,11 ± 1,27
8 ¿Su niño(a) respira con la boca abierta durante el día?	1,00 ± 1,48	1,68 ± 1,65 *
9 ¿Su niño(a) está soñoliento durante el día?	0,60 ± 1,12	1,24 ± 1,32 *
10 ¿Su hijo(a) se queda dormido en el colegio?	0,11 ± 0,51	0,50 ± 0,89 *
11 ¿Qué tan frecuente su niño(a) ronca?	1,11 ± 1,29	0,97 ± 1,12
12 ¿Cuán fuerte es el ronquido?	0,42 ± 0,79	0,37 ± 0,85

\*p < 0,05

Tabla 4. Análisis por pregunta del grupo con TDAH

Cuestionario	Sin apnea (n = 27)	Con SAOS (n = 10)	
1 ¿Su niño(a) deja de respirar durante el sueño?	0,1 ± 0,32	0,80 ± 1,39	*
2 ¿Su niño(a) se agita al respirar mientras duerme?	0,18 ± 0,48	1,50 ± 1,43	*
3 ¿Ha necesitado mover alguna vez a su niño(a), mientras duerme, para que respire de nuevo?	0,07 ± 0,38	1,10 ± 1,59	*
4 ¿Alguna vez los labios de su niño(a) se han puesto azules o morados mientras duerme?	0,07 ± 0,26	0,80 ± 1,47	*
5 ¿Alguna vez ha estado preocupado de la respiración que su niño(a) tiene al dormir?	0,22 ± 0,57	2,22 ± 1,56	*
6 ¿Con qué frecuencia su niño(a) tiene dolor de garganta?	0,88 ± 0,89	1,70 ± 1,33	
7 ¿Su niño (a) se queja de dolor de cabeza en las mañanas?	0,77 ± 0,93	2,10 ± 1,59	*
8 ¿Su niño (a) respira con la boca abierta durante el día?	0,88 ± 1,24	3,50 ± 0,70	*
9 ¿Su niño(a) está soñoliento durante el día?	0,80 ± 1,05	2,50 ± 1,17	*
10 ¿Su hijo(a) se queda dormido en el colegio?	0,33 ± 0,67	1,00 ± 1,24	*
11 ¿Qué tan frecuente su niño(a) ronca?	0,61 ± 0,75	1,80 ± 1,47	*
12 ¿Cuán fuerte es el ronquido?	0,25 ± 0,44	0,70 ± 1,49	

\* p &lt; 0,05

Basándose en el criterio diagnóstico de SAOS (puntaje del cuestionario  $\geq 13$ )<sup>14</sup>, en el grupo control hubo 75 niños sin SAOS (84%) y 14 con probable SAOS (16%); en el grupo con TDAH hubo 27 niños sin SAOS (73%) y 10 con probable SAOS (27%); se obtuvo una diferencia no significativa en el diagnóstico de SAOS entre el grupo con TDAH y el grupo control con éste punto de corte ( $p = 0,14$ ). El análisis por pregunta entre los niños sin SAOS y con probable SAOS, del grupo con TDAH, se muestra en la tabla 4. En general, no hubo correlación significativa de los datos generales (peso, talla, IMC, edad, sexo, promedio de notas) con las preguntas individuales ni con el puntaje total.

## DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio sugieren que el Síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) es más frecuente en niños con Trastorno de Déficit Atencional con Hiperactividad (TDAH) que en niños sin esta patología. Existen preguntas específicas del cuestionario que permitieron una mejor dis-

tinción entre pacientes con posible SAOS.

El Trastorno de Déficit Atencional con Hiperactividad (TDAH) tiene una prevalencia de 3-10% en la población escolar<sup>19</sup>. Su relación con alteraciones respiratorias relacionadas con el sueño ha sido descrito permanentemente. Chervin et al<sup>20</sup> realizaron un estudio en que encuestaron a padres de niños entre 2 y 18 años, con y sin déficit atencional, con preguntas de conducta, ronquido, inquietud durante el sueño y somnolencia durante el día. Ellos encontraron una asociación entre problemas respiratorios relacionados con el sueño y ronquido, con niveles mayores de déficit atencional e hiperactividad. Nuestros resultados demostraron una asociación similar, mayor frecuencia de SAOS en niños con TDAH. Lo anterior sugiere que SAOS y otros trastornos del sueño pueden estar involucrados en la etiopatogenia de déficit atencional e hiperactividad en algunos niños. Sería necesario evaluar la efectividad del tratamiento del SAOS en relación al impacto sobre el rendimiento escolar y TDAH, como ha sido publicado por Gozal<sup>14</sup>.

Se han descrito numerosos estudios que



muestran la asociación entre SAOS y alteraciones conductuales y del desarrollo. Rhodes et al<sup>21</sup> presentaron un reporte demostrando una correlación inversa entre aprendizaje/memoria y apneas/hipoapneas en 14 niños obesos mórbidos; sin embargo, estos investigadores no tuvieron un grupo control de peso normal, ni fue un estudio intervencional. Gozal<sup>14</sup> recientemente publicó un estudio prospectivo e intervencional en que demostró una mayor prevalencia de ronquido y alteraciones de intercambio de gas nocturno (posible SAOS) en niños con bajo rendimiento académico. Luego de realizar un tratamiento quirúrgico de estos niños, se produjo una mejoría significativa en el rendimiento escolar, lo que indica que los problemas serían reversibles al solucionar el SAOS. Gozal et al<sup>15</sup> demostraron que adolescentes con antecedentes de ronquido frecuente y de fuerte intensidad, en período preescolar y escolar, tenían mayor riesgo de bajo rendimiento escolar varios años después que el ronquido desapareció. Lo anterior sugiere la asociación entre mal rendimiento académico y compromiso neurocognitivo por alteraciones respiratorias del sueño, particularmente cuando éstas ocurren en una etapa crítica de crecimiento y desarrollo cerebral.

Algunos problemas técnicos del estudio merecen un comentario crítico: queda la duda que el entendimiento de las preguntas del cuestionario haya sido similar en los distintos padres (fue hecho en un nivel sociocultural medio-bajo), ya que no hubo un investigador durante la respuesta del cuestionario. Por otra parte, el número de pacientes analizados fue pequeño, y por tratarse de un estudio de cuestionario se puede introducir un sesgo en el diagnóstico. Otro problema importante fue que se definió SAOS sólo por el resultado del cuestionario, no se realizaron estudios de laboratorio (determinación de saturación arterial nocturna o polisomnografía), principalmente por el costo que ello implicaba; esto podría explicar la alta prevalencia de SAOS diagnosticada, tanto en el grupo con TDAH como en el control. Finalmente, los grupos con TDAH y control no fueron comparables en sexo, lo que en la elaboración del trabajo se intentó realizar, ya que, al parecer, los profesores entregaron más encuestas a mujeres controles de lo que se les indicó. Los medicamentos usados por los niños con TDAH, Anfetamina y Metilfenidato, son estimuladores del SNC,

pero como efecto colateral pueden producir insomnio o cefalea. Lo anterior, podría haber aumentado el puntaje total del cuestionario en el grupo con TDAH.

A pesar de las limitaciones descritas, hubo un mayor diagnóstico de probable SAOS en el grupo con TDAH que en el grupo control. Esto último, basándose en la diferencia del promedio de los puntajes del cuestionario en cada grupo, ya que, al basarse en el criterio diagnóstico de SAOS según Gozal<sup>14</sup> de puntaje  $\geq 13$ , no hubo diferencia. Sería necesario validar este cuestionario en Chile, y establecer un punto de corte local.

Sería de gran relevancia realizar en estos niños con TDAH un estudio de polisomnografía o saturación nocturna de oxígeno, con el objeto de realizar el diagnóstico real de apnea obstructiva del sueño<sup>22</sup>. Como consecuencia de lo anterior, se podría decidir la intervención médica a realizar (cirugía en el caso de hipertrofia adenotonsilar), para observar el impacto posterior en el déficit atencional, la hiperactividad y el rendimiento escolar.

En resumen, nuestro estudio demostró que en niños con Trastorno de Déficit Atencional con Hiperactividad es más frecuente tener síntomas compatibles con Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño. Se sugiere buscar activamente síntomas obstructivos relacionados con el sueño en niños con déficit atencional o hiperactividad, y ser referidos en un momento oportuno. Es posible que un adecuado manejo de los síntomas compatibles con SAOS pudieran resultar en una significativa mejoría del TDAH.

## REFERENCIAS

1. Rosen CL: Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) in children: diagnostic challenges. *Sleep* 1996; 19: 274-7.
2. Brunetti L, Rana S, Lospalluti MI, Pietrafesa A, Francavilla R, Fanelli M, et al: Prevalence of obstructive sleep apnea syndrome in a cohort of 1207 children of southern Italy. *Chest* 2001; 120: 1930-5.
3. Anuntaseree W, Rookkapan K, Kuasirikul S, Thongsuksai P: Snoring and obstructive sleep apnea in Thai school-age children: prevalence and predisposing factors. *Pediatr Pulmonol* 2001; 432: 222-7.
4. Sánchez I: Apnea del sueño en lactantes y niños. En: Meneghello, Fanta, Paris, Puga (edito-

- res). *Pediatría*. Argentina: Editorial Médica Panamericana 1997; 1348-50.
5. *Everett AD, Koch WC, Saulsbury FT*: Failure to thrive due to obstructive sleep apnea. *Clin Pediatr (Phila)* 1987; 26: 90-2.
  6. *Freezer NJ, Bucenws IK, Robertson CF*: Obstructive sleep apnoea presenting as failure to thrive in infancy. *J Paediatr Child Health* 1995; 31: 172-5.
  7. *Marcus CL, Carroll JL, Koerner CB, Hamer A, Lutz J, Loughlin GM*: Determinants of growth in children with obstructive sleep apnea syndrome. *J Pediatr* 1994; 125: 556-62.
  8. *Guilleminault C, Suzuki M*: Sleep-related hemodynamics and hypertension with partial or complete upper airway obstruction during sleep. *Sleep* 1992; 15: 20-4.
  9. *Marcus CL, Greene MG, Carroll JL*: Blood pressure in children with obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157: 1098-103.
  10. *Tal A, Leiberman A, Margulis G, Sofer S*: Ventricular dysfunction in children with obstructive sleep apnea: radionuclide assessment. *Pediatr Pulmonol* 1988; 4: 139-43.
  11. *Ali NJ, Pitson DJ, Stradling JR*: Snoring, sleep disturbance, and behaviour in 4-5 years olds. *Arch Dis Child* 1993; 68: 360-6.
  12. *Ali NJ, Pitson DJ, Stradling JR*: Natural history of snoring and related behaviour problems between the ages of 4 and 7 years. *Arch Dis Child* 1994; 71: 74-6.
  13. *Owens J, Oipari L, Nobile C, Spirito A*: Sleep and daytime behaviour in children with obstructive sleep apnea and behaviour sleep disorders. *Pediatrics* 1998; 102: 1178-84.
  14. *Gozal D*: Sleep-disordered breathing and school performance in children. *Pediatrics* 1998; 102: 616-20.
  15. *Gozal D, Dennis W, Pope JR*: Snoring during early childhood and academic performance at ages thirteen to fourteen years. *Pediatrics* 2001; 107: 1394-9.
  16. *Ali NJ, Pitson DJ, Stradling JR*: Sleep disordered breathing: effects of adenotonsillectomy on behaviour and psychological functioning. *Eur J Pediatr* 1996; 155: 56-62.
  17. *Goh D, Galster P, Marcus CL*: Sleep architecture and respiratory disturbances in children with obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162: 682-6.
  18. *Carroll J, Mc Colley S, Marcus C, Curtis S, Loughlin G*: Inability of clinical history to distinguish primary snoring from obstructive sleep apnea syndrome in children. *Chest* 1995; 108: 610-8.
  19. *Grau A*: Trastornos por déficit de atención con hiperactividad (TDAH): aspectos clínicos. En: Meghella, Fanta, Paris, Puga (editores). *Pediatría*. Argentina: Editorial Médica Panamericana, 1997; 2285-90.
  20. *Chervin RD, Dillon JE, Bassetti C, Ganoczy DA, Pituch KJ*: Symptoms of sleep disorders, inattention, and hyperactivity in children. *Sleep* 1997; 20: 1185-92.
  21. *Rhodes SK, Shimoda KC, Waid LR, O'Neil PM, Oexmann MJ, Collop NA, et al*: Neurocognitive deficits in morbidly obese children with obstructive sleep apnea. *J Pediatr* 1995; 127: 741-4.
  22. *Brouillette RT, Morielli A, Leimanis A, Waters KA, Luciano R, Ducharme FM*: Nocturnal pulse oximetry as an abbreviated testing modality for pediatric obstructive sleep apnea. *Pediatrics* 2000; 105: 405-12.