









# Ronquido habitual en adolescentes y su relación con el control inhibitorio y la atención

Javier A. Fraire<sup>1,2</sup> , Noelia M. Deltetto<sup>1</sup> , Fabrizio Catalani<sup>3,4</sup> , Analisa Beneitez<sup>4</sup> , Lucía Martín<sup>4</sup> , Daniela Fischman<sup>4</sup> , Alicia B. Orden<sup>4,5</sup> , Marcos Mayer<sup>4,5,6</sup> 

## RESUMEN

**Introducción.** Los trastornos respiratorios del sueño (TRS), desde el ronquido habitual hasta el síndrome de apnea obstructiva de sueño (SAOS), pueden influir en el funcionamiento cerebral afectando funciones ejecutivas como atención y control inhibitorio.

**Objetivo.** Analizar la asociación entre ronquido y funciones ejecutivas, específicamente atención, impulsividad/control inhibitorio, en adolescentes argentinos.

**Población y métodos.** Se realizó un estudio transversal durante el año 2018 sobre una muestra de 831 adolescentes que asisten a escuelas públicas y privadas de la provincia de La Pampa. La duración del sueño, el ronquido y el riesgo de SAOS se evaluaron mediante el cuestionario de sueño pediátrico (PSQ) y las funciones ejecutivas (atención y control inhibitorio) mediante la prueba Go/No-Go. La asociación entre TRS y funciones ejecutivas se realizó mediante un modelo de regresión robusta ajustado por índice de masa corporal, horas de sueño y actividad física.

**Resultados.** Cerca del 10 % de los participantes fueron roncadores habituales y alrededor del 7 % presentaron riesgo de SAOS (PSQ positivo), sin diferencias significativas entre sexos. Los errores de comisión (errores No-Go) ( $\beta = -2,06; -3,20, -0,92$ ) y errores por omisión (errores Go) ( $\beta = -0,66; -1,31, -0,01$ ) fueron significativamente mayores en roncadores vs. no roncadores. Además, los individuos con riesgo de SAOS mostraron significativamente más errores de comisión (errores No-Go) que aquellos sin riesgo de SAOS ( $\beta = -1,98; -3,31, -0,66$ ).

**Conclusiones.** Las asociaciones entre ronquido y falta de atención e impulsividad, y entre riesgo de SAOS y menor control inhibitorio halladas en el presente estudio sugieren alteraciones en las funciones ejecutivas debidas a trastornos del sueño.

**Palabras clave:** alteraciones respiratorias durante el sueño; apnea obstructiva del sueño; función ejecutiva; inhibición psicológica; adolescente.

doi (español): <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2024-10519>

doi (inglés): <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2024-10519>

**Cómo citar:** Fraire JA, Deltetto NM, Catalani F, Beneitez A, Martín L, Fischman D, et al. Ronquido habitual en adolescentes y su relación con el control inhibitorio y la atención. *Arch Argent Pediatr.* 2025;e202410519. Primero en Internet 30-ENE-2025.

<sup>1</sup> Departamento de Pediatría, Hospital Gobernador Centeno, General Pico, Argentina; <sup>2</sup> Servicio de Clínica Pediátrica, Departamento de Pediatría, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina; <sup>3</sup> Dirección de Deportes, Ministerio de Bienestar Social, Gobierno de la Provincia de La Pampa, Argentina; <sup>4</sup> Fundación Centro de Salud e Investigaciones Médicas (CESIM), Santa Rosa, Argentina; <sup>5</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina; <sup>6</sup> Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa, Argentina.

**Correspondencia para Javier Fraire:** [javier.fraire@hospitalitaliano.org.ar](mailto:javier.fraire@hospitalitaliano.org.ar)

**Financiamiento:** El estudio se desarrolló con financiamiento del Ministerio de Bienestar Social de la provincia de La Pampa y de la Universidad Nacional de La Pampa.

**Conflicto de intereses:** Ninguno.

**Recibido:** 2-8-2024

**Aceptado:** 3-12-2024



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional. Atribución — Permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra. A cambio se debe reconocer y citar al autor original. No Comercial — Esta obra no puede ser utilizada con finalidades comerciales, a menos que se obtenga el permiso. Sin Obra Derivada — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no puede difundir el material modificado.

## INTRODUCCIÓN

La expresión trastorno respiratorio del sueño (TRS) describe un síndrome caracterizado por obstrucción variable de la vía aérea superior. Incluye un espectro de entidades clínicas que van desde el ronquido habitual hasta el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS). Algunos estudios indican que entre el 1 % y el 4 % de la población general pediátrica, y el 4 % al 11 % de los adolescentes tienen TRS.<sup>1,2</sup> Se ha sugerido que la disrupción del sueño y los episodios hipóxicos asociados con TRS en la población pediátrica afectan el funcionamiento de la corteza prefrontal. El dominio cognitivo más cercano vinculado con esta región cerebral es la función ejecutiva.<sup>3</sup> Una creciente evidencia sugiere que niños con TRS tienen mayor riesgo de tener dificultades de atención, concentración y vigilancia, así como déficit intelectual y otros trastornos en las funciones ejecutivas, lo que conlleva menor rendimiento escolar.<sup>4-7</sup> Estas dificultades en funciones cerebrales han sido demostradas no solo para niños con SAOS, sino también para ronquido primario o habitual.<sup>5,8</sup> El grado de compromiso es mayor en aquellos con SAOS moderado a grave y con obesidad como comorbilidad.<sup>5</sup> Estos hallazgos han sido descritos en niños en edad escolar, en quienes la hipertrofia de amígdalas y adenoides es el principal factor de riesgo de SAOS;<sup>5,8</sup> se observa un mejoramiento de las dificultades cognitivas luego de la adenoamigdalectomía.<sup>2,9</sup> Sin embargo, hay menos estudios en edad adolescente, donde el sobrepeso u obesidad podría jugar un rol preponderante.<sup>10,11</sup>

La adolescencia se caracteriza por el desarrollo de habilidades y funciones de orden superior que controlan las conductas dirigidas a objetivos, procesos y rendimientos cognitivos.<sup>12</sup> El deterioro de tales funciones ejecutivas puede conducir a mala adaptación de los comportamientos diarios y dificultades para manipular mentalmente la información, mantener la atención y la motivación; y deficiencias en la planificación, el juicio y la toma de decisiones.<sup>13</sup>

El objetivo del presente estudio es evaluar la asociación entre ronquido habitual y riesgo de SAOS, como parte de los trastornos respiratorios de sueño, con funciones ejecutivas como atención e impulsividad/control inhibitorio.

## POBLACIÓN Y MÉTODOS

En una iniciativa consensuada con la Subsecretaría de Deportes y el Ministerio de

Educación de la provincia de La Pampa, se realizó un estudio observacional de corte transversal en una muestra de conveniencia de adolescentes nacidos durante el año 2005. El estudio, conducido entre agosto y octubre de 2018, incluyó 30 instituciones educativas de gestión pública y privada, de las 15 localidades más numerosas de la provincia, seleccionadas a partir de un muestreo aleatorio. Se incluyeron todos los alumnos clínicamente sanos (sin antecedentes de enfermedad crónica, o anomalías diagnosticadas o manifiestas) que brindaron su asentimiento, sumado al consentimiento informado de sus padres o tutores. Se excluyeron aquellos alumnos con antecedentes de lesión neurológica, anomalías craneofaciales diagnosticadas o manifiestas, o trastornos del desarrollo neurológico diagnosticados u otras condiciones que podrían afectar los resultados. Finalmente, se excluyeron aquellos que no completaron correctamente los formularios.

Los aspectos éticos y metodológicos del estudio fueron evaluados y aprobados por las autoridades de los Ministerios de Bienestar Social y Educación. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética Independiente Patagónico (CEIP) y se encuentra registrado en el Registro Nacional de Investigaciones en Salud (IS002673).

Los datos sociodemográficos de los participantes se obtuvieron de la base de datos del sistema educativo provincial. Las mediciones antropométricas fueron realizadas en las escuelas por cinco integrantes del equipo siguiendo protocolos estandarizados.<sup>14</sup> El peso (kg) se registró con balanza digital Tanita BF-350 (Tanita Corp., Tokio, Japón) y la talla (cm) se midió con un estadiómetro SECA (S-213, Hamburgo, Alemania). Se calculó el índice de masa corporal [ $IMC = \text{peso}(\text{kg})/\text{talla}(\text{m})^2$ ] y se clasificó a los adolescentes en dos grupos: sin sobrepeso (bajo peso y peso normal) y con sobrepeso (incluida obesidad) según los puntos de corte de la referencia IOTF (*International Obesity Task Force*).<sup>15</sup> La actividad física se evaluó mediante un módulo específico de la Encuesta de la Deuda Social Argentina (EDSA), validada por Laíño *et al.*,<sup>16</sup> que estima el promedio de actividad física diaria. Se consideraron como físicamente activos (FA) los estudiantes con valores  $\geq 60$  min/día, de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.<sup>17</sup>

### Cuestionario de sueño pediátrico

Junto con el formulario de consentimiento

informado, los padres o tutores recibieron un cuestionario destinado a la evaluación de las horas de sueño y uno llamado PSQ (*Pediatric Sleep Questionary*) validado al idioma español.<sup>18</sup> La estimación de las horas de sueño se realizó con la evaluación de la hora que los padres refirieron que sus hijos se acostaban, se dormían y se levantaban por la mañana. Se consideró sueño de duración corta al sueño menor de 8 horas. El PSQ está compuesto de 22 ítems divididos en tres dominios principales: ronquido (9 ítems), somnolencia (7 ítems) y comportamiento (6 ítems), con tres opciones de respuesta (Sí, No, y No sé). Se definió como roncador positivo a aquel sujeto que respondiera al menos 1 de las 2 siguientes preguntas del PSQ: A1 ¿ronca más de la mitad del tiempo? y A2 ¿ronca siempre? El sujeto con mayor riesgo de SAOS se define como respuesta positiva para más de un tercio de los ítems (8 o más preguntas positivas) en el cuestionario PSQ.

### Prueba Go/No-Go

Previo a la evaluación antropométrica, a todos los adolescentes se les realizó la prueba Go/No-Go (sesión 1: 128 estímulos Go/32 No-Go; sesión 2: 32 estímulos Go/128 No-Go). Esta prueba requiere que los participantes respondan ante un estímulo blanco (ejemplo una letra, en nuestro caso P o R). La respuesta es motora y consta en apretar un botón (clic del *mouse*) ante el estímulo Go, y no hacerlo ante un estímulo No-Go, debiendo hacerlo lo más rápido posible.<sup>19</sup> Errores por comisión (errores No-Go) son respuestas motoras que ocurren cuando no son requeridas, y se asume que una menor tasa de acierto frente a estímulos No-Go implican falta de control inhibitorio o impulsividad. Errores por omisión (errores Go) son aquellos que ocurren por falta de respuesta motora cuando esta es requerida; se asume que una menor tasa de aciertos frente a estímulos Go es un reflejo de inatención. La duración total de la prueba es de 8 minutos.

### Análisis de datos

Para establecer el tipo de distribución de las variables, se aplicó la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov. Para analizar la asociación entre ronquido y PSQ positivo con funciones ejecutivas, se empleó un modelo de regresión lineal robusta sobre los datos crudos y ajustados por sexo, actividad física, sobrepeso/obesidad y duración del sueño. Se consideró

como estadísticamente significativo un valor de  $p < 0,05$ . Los datos se analizaron con R 3.4.3 (*Foundation for Statistical Computing*, Vienna, Austria) y SPSS 25.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL).

## RESULTADOS

Se incluyeron 831 sujetos de los 1017 convocados inicialmente para participar en el estudio, de los cuales se excluyeron 5 por no haber concurrido el día de la cita o no completar correctamente el cuestionario. Finalmente, se evaluaron 377 varones (45,6 %) y 449 mujeres (54,4 %), con una media de edad de  $13,1 \pm 0,4$  años. Los valores estandarizados de IMC se ubicaron cercanos a un desvío por encima de la mediana de la referencia IOTF. El sobrepeso (incluida la obesidad) superó el 30 %. De este porcentaje, el 12,7 % de los varones y el 11,8 % de las mujeres fueron obesos. La mediana de sueño nocturno fue de 8 horas; poco más de un tercio de los adolescentes durmieron menos de 8 horas. Al menos el 60 % de los sujetos cumplieron con 60 minutos de actividad física diaria; los varones fueron significativamente más activos que las mujeres. Entre el 9 % y el 10 % de los encuestados fueron roncadores y entre el 5 % y el 8 % presentaron riesgo de SAOS (PSQ positivo), sin diferencias significativas entre sexos. Todas las variables mostraron distribuciones asimétricas (*Tabla 1*).

Para analizar individuos con ronquido habitual y riesgo de SAOS y las funciones ejecutivas, se aplicaron modelos de regresión lineal robusta, el primero de los cuales correspondió al modelo crudo y luego se ensayaron los modelos ajustados para las distintas variables independientes –expresadas como variables cuantitativas o categóricas– actividad física, IMC ( $Z_{IMC}$ ) o SP/OB y duración del sueño (o sueño <8 horas). En todos los casos, los resultados de los ajustes fueron similares, tanto si se emplearon variables cuantitativas como categóricas.

El ronquido indicó coeficientes de regresión significativos para la tasa de acierto frente a estímulos No-Go en estudiantes con ronquido vs. no roncadores, tanto en el modelo crudo ( $\beta = -2,06; -3,20, -0,92$ ) como en el modelo ajustado por sexo, actividad física, SP/OB y duración del sueño ( $\beta = -2,15; -3,34, -0,95$ ). También se hallaron coeficientes significativamente menores de tasa de acierto frente a estímulos Go en sujetos roncadores vs. aquellos no roncadores tanto en el modelo crudo ( $\beta = -0,66; -1,31, -0,01$ ) como

TABLA 1. Parámetros descriptivos de la muestra<sup>1</sup>

	Varones	Mujeres	Valor de p
N (%)	377 (45,6)	449 (54,4)	
Edad (años)	13,1 (0,4)	13,1 (0,4)	0,362
IMC (puntaje z)	0,83 (1,6)	0,92 (1,5)	0,294
Sobrepeso/obesidad (%)	32,1	37,9	0,084
Sueño (horas)	8,0 (1,5)	8,0 (2,0)	0,779
Sueño corto (%)	30,8	33,0	0,509
FA (%)	71,9	64,1	0,018
Ronquido (%)	10,4	9,1	0,540
PSQ + (%)	5,8	8,0	0,221

<sup>1</sup>Excepto edad, las variables cuantitativas corresponden a la mediana y el rango intercuartílico.

N: número; IMC: índice de masa corporal; FA: físicamente activos; PSQ: Pediatric Sleep Questionary.

ajustado ( $\beta = -0,74; -1,44, -0,04$ ) (Tabla 2).

En relación con el riesgo de SAOS, se obtuvieron coeficientes de regresión significativos para la tasa de acierto frente a estímulos No-Go en estudiantes con PSQ positivo vs. aquellos sin riesgo de SAOS, tanto en el modelo crudo ( $\beta = -1,98; -3,31, -0,66$ ) como en el modelo ajustado ( $\beta = -1,99; -3,33, -0,64$ ) (Tabla 3).

No hubo diferencias significativas en el tiempo medio de reacción tanto para ronquido como para riesgo de SAOS.

## DISCUSIÓN

No existe definición universalmente aceptada de ronquido. En la práctica, la percepción humana por parte de los padres es el estándar de oro para su diagnóstico.<sup>20</sup> En estudios en los que se pregunta si el ronquido ocurre siempre, la prevalencia es del 1,5 % al 6,2 %; en los que se pregunta si ocurre frecuentemente, del 3,2 % al 14,8 %.<sup>20,21</sup> La prevalencia de roncadores en esta muestra fue del 9,7 %, dentro de los rangos descriptos en la literatura.<sup>20,21</sup>

TABLA 2. Coeficientes de regresión entre ronquido y funciones ejecutivas

Variable	Función ejecutiva	Modelo crudo		Modelo ajustado <sup>1</sup>	
		B	IC	B	IC
Sesión 1 Precisión P*100	Errores Go (omisión)	-0,66*	-1,31 -0,01	-0,74*	-1,44 -0,04
Sesión 1 Precisión R*100		-4,87	-10,20 0,43	-3,81	-9,33 1,71
Tiempo de reacción P		15,05	-8,28 38,4	11,3	-11,3 33,9
Sesión 2 Precisión P*100	Errores No-Go (comisión)	-2,06*	-3,20 -0,92	-2,15*	-3,34 -0,95
Sesión 2 Precisión R*100		-0,12	-1,47 1,23	-1,07	-2,61 0,46
Tiempo de reacción R		11,12	-9,10 31,4	7,24	-14,90 29,4

<sup>1</sup> Ajustado por sexo, actividad física, sobrepeso/obesidad y duración del sueño. \*  $p < 0,05$ .

B: coeficiente b; IC: Intervalo de confianza.

TABLA 3. Coeficientes de regresión entre Pediatric Sleep Questionary positivo y funciones ejecutivas

Variable	Función ejecutiva	Modelo crudo		Modelo ajustado <sup>1</sup>	
		B	IC	B	IC
Sesión 1 Precisión P*100	Errores Go (omisión)	-0,16	-0,94 0,62	-0,21	-1,03 0,60
Sesión 1 Precisión R*100		-3,13	-9,23 2,97	-2,90	-9,21 3,40
Tiempo de reacción P		-3,43	31,37 24,52	-10,64	38,97 17,69
Sesión 2 Precisión P*100	Errores No-Go (comisión)	-1,98*	-3,31 -0,66	-1,99*	-3,33 -0,64
Sesión 2 Precisión R*100		-0,32	-1,82 1,18	-0,90	-2,82 1,02
Tiempo de reacción R		2,68	-20,84 26,21	-3,05	-28,95 22,86

<sup>1</sup> Ajustado por sexo, actividad física, sobrepeso/obesidad y duración del sueño. \*  $p < 0,05$ .

B: coeficiente b; IC: Intervalo de confianza.

La asociación específica entre funciones ejecutivas y TRS ha sido tema de numerosos estudios, aunque con resultados dispares.<sup>5,7,8,12,22-25</sup> En nuestro estudio, hallamos diferencias estadísticamente significativas en adolescentes roncadores habituales comparados con no roncadores tanto en errores por comisión como en errores por omisión. Los errores por comisión se asocian a falta de control inhibitorio o impulsividad, mientras que los errores por omisión, a falta de atención.<sup>19</sup> Por lo tanto, en nuestra muestra, los pacientes con ronquido habitual tuvieron mayores dificultades en atención y en lograr control inhibitorio que aquellos no roncadores. El ronquido habitual es un parámetro para tener en cuenta en pacientes con dificultades en logros académicos, independientemente de SAOS,<sup>7,8</sup> ya que es uno de los factores que compromete en mayor medida las funciones ejecutivas según algunos estudios publicados.<sup>5,7,23</sup> La explicación de esta asociación no está bien establecida, ya que algunos estudios muestran que la combinación de hipoxia intermitente asociada a sueño fragmentado contribuye al déficit cognitivo y a la alteración en funciones cognitivas.<sup>3,4,25,26</sup> Esto podría ser una explicación para la asociación de déficit en funciones ejecutivas en SAOS, pero no incluye el ronquido habitual. Además, otros estudios no han encontrado asociación directa entre déficit cognitivo e hipoxia intermitente o sueño fragmentado.<sup>12,22,27</sup> Esto sugiere que debe haber otros mecanismos implicados, más allá de la fragmentación/disrupción del sueño.<sup>28</sup>

Este estudio identificó que entre el 5,8 % y el 8 % de los adolescentes tenían riesgo de SAOS (PSQ positivo). Este resultado supera la prevalencia de hasta el 6 % descripta en la literatura en niños,<sup>29,30</sup> y sugiere que al menos una parte del aumento de prevalencia de SAOS podría iniciar en la adolescencia.

En nuestro estudio, también hallamos una asociación significativa entre adolescentes con riesgo de SAOS y errores por comisión en la prueba Go/No-Go comparado con aquellos sin riesgo de SAOS. Este resultado sugiere que existe falta de control inhibitorio o impulsividad en aquellos con riesgo de SAOS que podría influir en las funciones ejecutivas necesarias en el aprendizaje.<sup>22</sup>

En este trabajo solo se pudo inferir un mayor riesgo de SAOS a través de PSQ positivo, lo que constituye su principal limitación, dado que el estándar de oro para la evaluación de SAOS es la polisomnografía, método con altos

costos económicos debido al personal altamente capacitado, la tecnología involucrada, así como las instalaciones que requiere esta práctica fuera del ambiente clínico. En tal sentido, el PSQ es un método de detección validado fiable para la detección de SAOS, especialmente útil en entornos con recursos de menor complejidad. Este trabajo aporta evidencia sobre la asociación entre ronquido habitual y riesgo de SAOS, como parte de los trastornos de sueño y compromiso en funciones ejecutivas, a partir de un modelo ajustado por variables confusoras que pueden afectar los trastornos del sueño en adolescentes, grupo de edad menos estudiado y donde la hipertrofia de amígdalas y adenoides no sería el principal causante de TRS, como lo es en el grupo de edad preescolar. Futuras líneas de investigación podrían beneficiarse con la incorporación de herramientas de evaluación estandarizadas complementarias, como el test de atención selectiva de d2 o el BRIEF-2, que permitirían obtener una perspectiva más amplia sobre las dificultades atencionales en adolescentes con ronquido habitual. Estas herramientas deberían guiar el desarrollo de intervenciones efectivas para mejorar tanto la calidad del sueño como el rendimiento académico y social de los adolescentes afectados.

## CONCLUSIONES

En este estudio, los roncadores habituales tienen menor control inhibitorio o mayor impulsividad, así como falta de atención, comparado con los adolescentes no roncadores. Aquellos adolescentes con riesgo de SAOS también tienen menor control inhibitorio que los que no están en el grupo de riesgo. Esta asociación sugiere considerar a los trastornos respiratorios de sueño, que incluyen el ronquido habitual, como factores que influyen en funciones ejecutivas y su potencial reversibilidad con tratamiento adecuado y oportuno. ■

## Agradecimientos

Los autores agradecen a los participantes del estudio, a sus padres y a las autoridades escolares. También agradecen especialmente a la Dra. Victoria Fasano por su asesoramiento en el procesamiento de los datos.

## REFERENCIAS

1. Gipson K, Lu M, Kinane TB. Sleep-disordered breathing in children. *Pediatr Rev.* 2019;40(1):3-13.
2. Vennard H, Buchan E, Davies P, Gibson N, Lowe D, Langley R. Paediatric sleep diagnostics in the 21st century: the era

- of "sleep-omics"? *Eur Respir Rev.* 2024;33(172):240041.
3. Mietchen J, Bennett D, Huff T, Hedges D, Gale SD. Executive function in pediatric sleep-disordered breathing: a meta-analysis. *J Int Neuropsychol Soc.* 2016;22(8):839-50.
  4. Brockmann PE, Gozal D. Neurocognitive consequences in children with sleep disordered breathing: who is at risk? *Children (Basel).* 2022;9(9):1278.
  5. Hunter SJ, Gozal D, Smith DL, Philby MF, Kaylegian J, Kheirandish-Gozal L. Effect of sleep-disordered breathing severity on cognitive performance measures in a large community cohort of young school-aged children. *Am J Respir Crit Care Med.* 2016;194(6):739-47.
  6. Menzies B, Teng A, Burns M, Lah S. Neurocognitive outcomes of children with sleep disordered breathing: A systematic review with meta-analysis. *Sleep Med Rev.* 2022;63:101629.
  7. Isaiyah A, Ernst T, Cloak CC, Clark DB, Chang L. Association between habitual snoring and cognitive performance among a large sample of preadolescent children. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2021;147(5):426-33.
  8. Brockmann PE, Urschitz MS, Schlaud M, Poets CF. Primary snoring in school children: prevalence and neurocognitive impairments. *Sleep Breath.* 2012;16(1):23-9.
  9. Chervin RD, Ruzicka DL, Giordani BJ, Weatherly RA, Dillon JE, Hodges EK, et al. Sleep-disordered breathing, behavior, and cognition in children before and after adenotonsillectomy. *Pediatrics.* 2006;117(4):e769-78.
  10. Frye SS, Fernandez-Mendoza J, Calhoun SL, Gaines J, Sawyer MD, He F, et al. Neurocognitive and behavioral functioning in adolescents with sleep-disordered breathing: a population-based, dual-energy X-ray absorptiometry study. *Int J Obes (Lond).* 2018;42(1):95-101.
  11. Fraire JA, Deltetto NM, Catalani F, Beneitez A, Martín L, Fischman D, et al. Prevalencia de trastornos respiratorios del sueño en adolescentes y su relación con la presencia de obesidad e hipertensión arterial. *Arch Argent Pediatr.* 2021;119(4):245-50.
  12. Beebe DW. Neurobehavioral morbidity associated with disordered breathing during sleep in children: a comprehensive review. *Sleep.* 2006;29(9):1115-34.
  13. Watach AJ, Radcliffe J, Xanthopoulos MS, Novick M, Sawyer AM. Executive function impairments in adolescents with obesity and obstructive sleep apnea syndrome. *Biol Res Nurs.* 2019;21(4):377-83.
  14. Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo. Guía para la evaluación del crecimiento físico. 3ra ed. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Pediatría; 2013.
  15. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes.* 2012;7(4):284-94.
  16. Laíño FA, Santa María CJ, Bazán NE, Salvia HA, Tuñón I. Validación de un cuestionario de actividad física en niños y adolescentes de distintos estratos socioeconómicos. *Apunts Educ Fis Deporte.* 2017;33(127):35-43.
  17. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. 2010. [Consulta: 2 de febrero de 2024]. Disponible en: [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977\\_spa.pdf](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf)
  18. Tomás Vila M, Miralles Torres A, Beseler, Soto B. Versión española del Pediatric Sleep Questionnaire. Un instrumento útil en la investigación de los trastornos del sueño en la infancia. Análisis de su fiabilidad. *An Pediatr (Barc).* 2007;66(2):121-8.
  19. Bezdjian S, Baker LA, Lozano DI, Raine A. Assessing inattention and impulsivity in children during the Go/NoGo task. *Br J Dev Psychol.* 2009;27(Pt 2):365-83.
  20. Lumeng JC, Chervin RD. Epidemiology of pediatric obstructive sleep apnea. *Proc Am Thorac Soc.* 2008;5(2):242-52.
  21. Sánchez T, Rojas C, Casals M, Tomás Bennett J, Gálvez C, Betancur C, et al. Trastornos respiratorios del sueño en niños escolares chilenos: prevalencia y factores de riesgo. *Rev Chil Pediatr.* 2018;89(6):718-25.
  22. Bourke R, Anderson V, Yang JS, Jackman AR, Killedar A, Nixon GM, et al. Cognitive and academic functions are impaired in children with all severities of sleep-disordered breathing. *Sleep Med.* 2011;12(5):489-96.
  23. Smith DL, Gozal D, Hunter SJ, Kheirandish-Gozal L. Frequency of snoring, rather than apnea-hypopnea index, predicts both cognitive and behavioral problems in young children. *Sleep Med.* 2017;34:170-8.
  24. Larsson I, Aili K, Lönn M, Svedberg P, Nygren JM, Ivarsson A, et al. Sleep interventions for children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): A systematic literature review. *Sleep Med.* 2023;102:64-75.
  25. Gatica D, Rodríguez-Núñez I, Zenteno D, Elso MJ, Montesinos JJ, Manterola C. Asociación entre trastornos respiratorios del sueño y rendimiento académico en niños de Concepción, Chile. *Arch Argent Pediatr.* 2017;115:497-500.
  26. Blunden SL, Beebe DW. The contribution of intermittent hypoxia, sleep debt and sleep disruption to daytime performance deficits in children: consideration of respiratory and non-respiratory sleep disorders. *Sleep Med Rev.* 2006;10(2):109-18.
  27. Yang JSC, Nicholas CL, Nixon GM, Davey MJ, Anderson V, Walker AM, et al. Determining sleep quality in children with sleep disordered breathing: EEG spectral analysis compared with conventional polysomnography. *Sleep.* 2010;33(9):1165-72.
  28. Djonlagic I, Saboisky J, Carusona A, Stickgold R, Malhotra A. Increased sleep fragmentation leads to impaired off-line consolidation of motor memories in humans. *PLoS One.* 2012;7(3):e34106.
  29. Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, Gozal D, Halbower AC, Jones J, et al. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics.* 2012;130(3):e714-55.
  30. McArdle N, Ward SV, Bucks RS, Maddison K, Smith A, Huang RC, et al. The prevalence of common sleep disorders in young adults: a descriptive population-based study. *Sleep.* 2020;43(10):zsaa072.