

Trastornos respiratorios del sueño en pediatría: avances en tiempos pandémicos

DANIEL ZENTENO A.^{1,2}, CATALINA ALVIÑA C.¹, PAMELA CARRASCO R.¹, MARÍA JOSÉ ELSO T.³

Sleep-disordered breathing in pediatrics: advances in pandemic times

Advances in sleep medicine are of great relevance to adequately address sleep disorders in children and adolescents, seeking to reduce their multisystem effects and implementing better standard behaviors. This review article focuses on showing the main advances on sleep-disordered breathing, referring to the experiences published during these pandemic years on epidemiological advances, cardiovascular consequences, reading sleep studies and home studies; finally, aspects of surgical versus conservative treatment, ventilatory support and ambulatory self-regulating devices for titration.

Key words: Sleep Apnea Syndrome; Child; Adolescent; Polygraphy; Polysomnography Pediatrics.

Resumen

Los avances en medicina del sueño son de gran relevancia para enfrentar adecuadamente los trastornos del sueño en niños y adolescentes, procurando mitigar sus efectos multisistémicos y llevando a la práctica conductas de un mejor estándar. Este artículo de revisión se enfoca en mostrar los principales avances sobre trastornos respiratorios del sueño, refiriéndonos a las experiencias publicadas durante estos años de pandemia sobre avances epidemiológicos, consecuencias cardiovasculares, lectura de estudios de sueño y estudios domiciliarios; finalmente aspectos sobre tratamiento quirúrgico versus conservador, soporte ventilatorio y dispositivos autorregularles ambulatorios para titulación.

Palabras clave: Síndrome Apnea del Sueño; Niño; Adolescente; Poligrafía, Polisomnografía; Pediatría.

Introducción

Los avances en medicina del sueño son de gran relevancia para enfrentar adecuadamente los trastornos del sueño en niños y adolescentes, procurando mitigar sus efectos multisistémicos y llevando a la práctica conductas de un mejor estándar.

Existen múltiples áreas de investigación crecientes en los últimos años, dentro de estos destacamos: el desarrollo y tiempos de sueño, maduración cerebral, vitamina D, autismo, insomnio, narcolepsia, apneas en lactantes y trastornos respiratorios del sueño (TRS). Es así, como el objetivo de este artículo de actualización, fue

presentar los principales estudios y avances sobre los TRS en población pediátrica, a nivel nacional e internacional, durante el periodo de la pandemia COVID-19, considerando publicaciones desde marzo 2020 a mediados de 2022.

Para el desarrollo del texto, nos referiremos en forma independiente experiencias publicadas sobre avances epidemiológicos, consecuencias, estudios de sueño y tratamiento.

Epidemiología y Factores de Riesgo

Los factores de riesgo en síndrome apnea hiponea obstructiva del sueño (SAHOS) pediátri-

¹ Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

² Servicio de Pediatría, Hospital Guillermo Grant Benavente. Concepción, Chile.

³ Departamento de Especialidades Médicas, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

co son conocidos; dentro de estos se incluyen los antecedentes familiares y la prematuridad. Estudios demuestran que esta relación se da hasta 3 a 6 veces, siendo su origen multifactorial, sin embargo, aún falta evidencia que solvente esta relación, más aún en nuestro medio^{1,2,3,4}.

Brockmann y cols. evaluaron la prematuridad como factor de riesgo para TRS, al comparar en un grupo de 144 escolares entre 5 a 9 años de edad, 99 nacidos prematuros de menos de 32 semanas de gestación y con 47 nacidos de término. Se les aplicó el cuestionario de sueño pediátrico (PSQ) y la escala de trastornos del sueño para niños (Bruni), encontrándose que los puntajes para ambos cuestionarios fueron más altos en el grupo de prematuros. Al aplicar los modelos de regresión, hubo diferencias significativas en ambas escalas que se mantenían al ajustar las variables de confusión. En cuanto a la escala de Bruni destacaron especialmente los trastornos de la transición del sueño vigilia y la hiperhidrosis. Así, los autores concluyen que los trastornos de sueño en edad escolar pueden asociarse a prematuridad, lo que conlleva la posibilidad de intervenir de forma temprana sobre los hábitos de sueño y la pesquiza precoz de TRS⁵.

Consecuencias

Si bien en décadas y años, los estudios se concentraron mayoritariamente en las consecuencias neurocognitivas, últimamente las afecciones cardiovasculares cobran cada vez más relevancia⁶. En un estudio asiático, Hai-Hua Ch y cols., evaluaron datos de 396 niños de 2 a 18 años con SAHOS diagnosticado con polisomnografía (PSG), con el objetivo de evaluar la relación entre hipertensión arterial (HTA), edad, peso y gravedad del SAHOS. Los pacientes fueron clasificados en rangos etarios de 2 a 5 años, de 5 a 8 años y de 8 a 18 años (infancia tardía o adolescencia), y fueron sometidos a PSG, medición de IMC y registro de presión arterial (PA), los dos últimos aplicando Z-score. En el grupo estudiado, la prevalencia de HTA, obesidad y SAHOS severo, definido como un índice de apnea – hipopnea (IAH) ≥ 10 , fueron de 27%, 28% y 42.9%, respectivamente. El peso y el IAH, se correlacionaron independientemente con PA sistólica; y, a su vez, la SpO2 mínima se asoció de forma independiente con PA diastólica. Sumado a esto, se encontró que la infancia tardía/adolescencia, la obesidad y el SAHOS grave eran predictores independientes de HTA; la infancia tardía/adolescencia y saturación anormal (SpO2 < 95%) eran predictores

independientes de HTA en niños obesos; y que el SAHOS severo era predictor de HTA en no obesos. Así, concluyeron que la obesidad, la gravedad del SAHOS y la SpO2 anormal son objetivos potencialmente modificables para mejorar la HTA durante el tratamiento de niños con SAHOS⁷.

Gallucci y cols. analizaron diversas publicaciones de los últimos 20 años relacionadas a las consecuencias de los TRS y la afección cardiovascular, donde encontraron relación con disfunción autonómica, hipertensión sistémica, disfunción ventricular y disfunción endotelial⁸.

Recientemente la Asociación Americana del Corazón (American Heart Association) presentó un “consenso” que resume el impacto en el riesgo cardiovascular pediátrico de los TRS, específicamente HTA, arritmias, morfología ventricular anormal, contractilidad ventricular alterada y presión cardíaca derecha elevada. Además, se da gran relevancia a aquellos pacientes con IAH mayor a 5/hora, es decir, en SAHOS desde grado moderado; se resumen las mejores prácticas en términos de diagnóstico y evaluación de complicaciones⁹.

La Figura 1, resume las potenciales consecuencias cardiovasculares de los TRS en pediatría.

Estudios de Sueño. Impulsos de la Pandemia COVID- 19

La contingencia pandémica ha permitido el desarrollo de nuevas estrategias, dentro de las que se encuentra la telemedicina, que ha sido ampliamente utilizada en distintas especialidades, tanto en el escenario académico, como asistencial¹⁰. En el ámbito específico de trastornos del sueño, destacan los estudios de sueño en domicilio para grupos seleccionados de niños y adolescentes, y uso de auto CPAP (presión positiva continua en la vía aérea) que se mencionará más adelante¹¹.

En relación a la poligrafía (PG) pediátrica en domicilio, Brockmann y cols., ya habían demostrado que 93% de los estudios fueron interpretables¹². Así mismo, Michelet et al., con una muestra 4 veces mayor, 400 niños suizos; 86 con PG hospitalizados y 314 con PG en domicilio, mostró que 85% y 88% eran interpretables, respectivamente. Así, se desprende que la PG es un estudio factible de realizar en el hogar con la consiguiente mejora en accesibilidad y oportunidad diagnóstica¹³.

Un estudio español publicado por Chiner y cols. evaluó la utilidad de la PG en el hogar en 121 escolares, con sospecha de SAHOS. En 104 de ellos se realizó PG y en los otros 24 polisom-

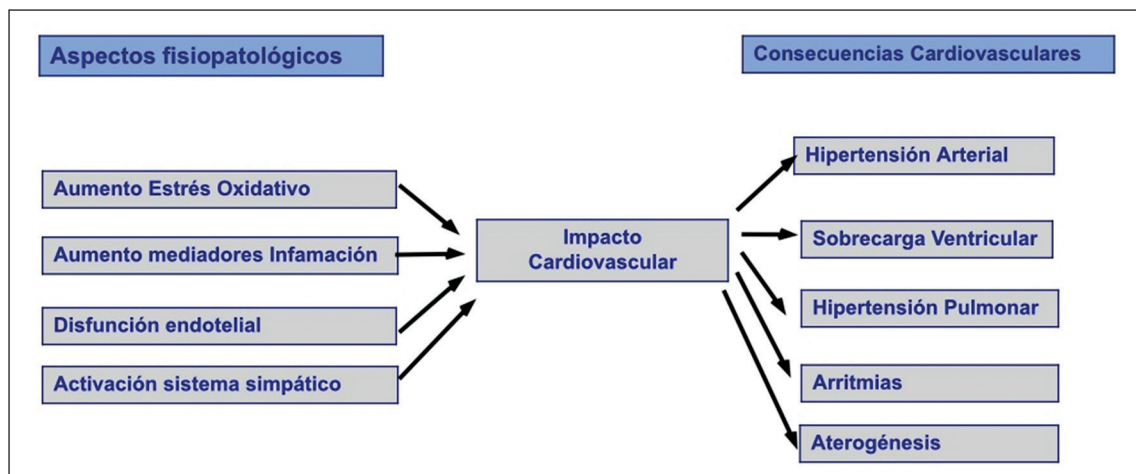


Figura 1. Potenciales consecuencias cardiovasculares de los Trastornos Respiratorios del Sueño en Pediatría.

nografía (PSG), esta última sólo frente a dudas en PG. Se encontró un 93% de validación con un 20% dudosas en las que se les realizó PSG. No encontraron diferencia en los resultados ni en conductas generadas al emplear PG o PSG¹⁴.

Si bien sabemos que la PG puede ser un gran aporte frente a la sospecha de TRS pediátrico y que ha sido recomendada en consensos internacionales de prestigio¹⁵; faltan estudios multicéntricos y con mayor número de pacientes, que nos permitan contar con información más determinante. Al respecto, un protocolo español realizado en varios centros de sueño pediátricos, se propone como objetivo comparar PSG con PG en niños de riesgo, con el resultado primario de establecer una validez diagnóstica y terapéutica; con otros resultados secundarios: (a) analizar la rentabilidad; (b) evaluar el impacto de intervenciones terapéuticas luego de 6 meses del tratamiento usado; y (c) evaluar aspectos sobre biomarcadores¹⁶.

Un estudio francés evaluó la viabilidad de PSG en el hogar en 57 pacientes entre 3 y 16 años, de edad media 7 años, con sospecha de SAHOS. El examen fue instalado en centro asistencial y supervisado por los padres, considerándose como fracaso un registro menor a 5 horas de sueño o ≥ 1 canal (flujo nasal, canal tóraco abdominal, oximetría) con artefactos mayores a 75%. Los pacientes fueron clasificados según AAS y se les aplicaron las encuestas *Conners Parent Rating Scale* y *Epworth Sleepiness Scale* adaptada. Se observó que la PSG fue aceptable en 81% de los casos. Dentro de las causas de fracaso, se encuentran la pérdida de canal de cánula nasal en un 11%, de oximetría en un 7%, y de ambos en un 2%. En 75% de los pacientes se encontró

SAHOS, 46% de ellos leve, 10% moderado y 12% grave. Ni los cuestionarios ni el examen físico predijeron el diagnóstico de SAHOS. A pesar de la necesidad de contar con más estudios que exploren esta posibilidad, los autores concluyen, que la realización de PSG en domicilio instalada y supervisada por el equipo de salud es factible y técnicamente aceptable en niños de 3 a 16 años¹⁷.

La Tabla 1 muestra los principales impulsos o avances pandémicos con respecto a los estudios de sueño pediátricos.

Aspectos sobre lectura de Estudios de Sueño

Una revisión sistemática por Restrepo-Gualteros et al. realizada con el objetivo de establecer los índices de apneas centrales (IAC) esperados a distintas edades en diferentes altitudes sobre el nivel del mar, incluyó 16 estudios en que se evaluaron valores de IAC en sus respectivos pacientes, ajustándose a modelos de regresión lineal múltiple. Se encontró que la edad y la altitud sobre el nivel del mar eran predictores independientes de los valores de apneas centrales. Así, se establecieron valores de IAC normales o esperados en niños sanos¹⁸.

El diagnóstico de apneas en menores de 3 meses constituye un gran desafío, por lo que especialistas de la Sociedad Chilena de Neumología Pediátrica (SOCHINEP) y de la Sociedad Chilena de Psiquiatría y Neurología de la Infancia y Adolescencia (SOPNIA) desarrollaron un consenso en el que se profundizó, en relación a parámetros de sueño en dicho grupo etario, para así, contribuir en el manejo de estos lactantes, con un lenguaje similar y valores de referencia

Tabla 1. Impulsos o avances pandémicos sobre los estudios de sueño pediátricos

Impulso o Avance	Observación
Se utilizan más estudios en domicilio	Se solventa experiencia previa, dada la reducida posibilidad de hospitalización
Principal experiencia adquirida con poligrafías en domicilio	Nuevos estudios refuerzan su utilidad
Se abre posibilidad a polisomnografías en domicilio	Experiencias iniciales, validación menor a poligrafías. Requiere personal con mayor capacitación
Uso de dispositivos autorregulables ambulatorios para titulación	Permiten el tratamiento de pacientes seleccionados con SAHOS y paralelamente la evaluación de resultados.

SAHOS: síndrome de apnea-hipopnea del sueño.

(VR) adecuados a la edad, según evidencia nacional e internacional. Dentro de los aspectos respiratorios, proponen considerar apneas centrales de relevancia si satura menos de 80%, con un IAC normal hasta 1 evento por hora y en apneas obstructivas, considerar normal hasta 5 eventos por hora. Lo anterior difiere de las definiciones convencionales, por lo tanto, resulta relevante que para la interpretación del examen se defina el criterio utilizado. Además, se definieron los índices de hipoxemia persistente, considerando > 5% bajo 90% como un valor alterado, y la respiración periódica normal hasta 10% en recién nacido de término y 20% en prematuros¹⁹.

Sánchez y cols. describieron las principales características de la medición continua de la saturación de pulso arterial de oxígeno y propusieron un esquema para su interpretación. Los detalles del contenido del informe incluyen saturación promedio, bajo 90% y 80%, índice de desaturaciones (ID) bajo 80 (especialmente en menores de 3 meses), Índice de desaturaciones menor de un 3% (ID3) e Índice de desaturaciones menor de un 4% (ID4), y *clusters*. Este grupo sugiere saturometría promedio sobre 95% a toda edad, y tiempo bajo 90% sobre 3% en menores de 1 año y sobre 2% en mayores de 2 años. Esto difiere de algunas otras publicaciones mencionadas anteriormente, pero se ajusta a criterios internacionales²⁰.

Tratamiento del SAHOS Pediátrico

En cuanto al tratamiento, destacan artículos en relación a cirugía adenotonsilar (QAT) en SAHOS leve a moderado; consensos de asistencia ventilatoria no invasiva (AVNI) pediátrico, y APAP (presión positiva automatizada en las vías aéreas) como posibilidad de inicio de soporte ventilatorio.

Fehrm J y cols., hace referencia a la amigda-

lectomía (ATE) como tratamiento para el SAHOS en un ensayo aleatorizado que incluyó a 60 niños entre los 2 y 4 años con índice de apnea-hipopnea obstructiva (IAHO) entre 2 y 10 por hora, es decir, SAHOS leve a moderado. Del total de niños, 29 fueron sometidos a ATE, mientras que en los 31 restantes se mantuvo una conducta expectante; en quienes se evaluaron al inicio y a los 6 meses principalmente con el IAHO y el cuestionario OSA-18, que constata la calidad de vida (CVRS) en el SAHOS infantil. En ambos grupos, la puntuación media de IAHO fue similar, con una diferencia discretamente mayor a favor de ATE. El cuestionario OSA-18 mostró grandes diferencias en favor de ATE en 24 niños con SAHOS moderado, concluyendo que, si bien el IAHO presenta pequeñas variaciones, estas son importantes en aspectos vinculados con la CVRS. Pacientes con SAHOS leve pueden beneficiarse de conducta expectante y tratamiento médico (corticoides nasales asociados o no a Montelukast); mientras que aquellos con SAHOS moderado se beneficiarían de ATE²¹. Esto es similar a lo propuesto en algunos consensos internacionales¹⁵.

El Consenso de la Sociedad Respiratoria Europea (ERS), sobre el inicio y seguimiento de la ventilación mecánica no invasiva (VMNI), incluye parámetros de sueño y otorga gran relevancia a la capnometría. Así, proponen el inicio de VMNI frente a: saturación < 90% (más 2%), capnografía > 50 (más 2%), ID3 > 1,4/hora y/o AHI severo. La suspensión estaría indicada cuando se cumplan todos los criterios mayores de suspensión de VMNI: resolución de síntomas sin soporte varias noches, saturación bajo 90% menor al 2%, capnometría > 50 menor al 2% y/ PSG o PG con AHI < 10/hora; y al menos 2 criterios menores: saturación mínima 90%, capnometría < 50 e ID3 menor 1,4/hora²².

Khaytin I et al., hacen referencia en su estudio a dispositivos auto regulables como alternativa

para titular niños. La hipótesis de trabajo fue que presiones derivadas de los dispositivos autorregulares ambulatorios para titulación, son similares a presión de titulación con PSG. Se llevó a cabo un estudio retrospectivo en que se incluyó a 44 pacientes de un total de 110, entre los años 2007 y 2017, con edad promedio de 13,01 años que usaron el dispositivo al menos 2 noches y tenían PSG de titulación adecuada. 63,6% de ellos eran obesos. Se encontró que la presión media de la PSG fue de 8 (7-11) y del APAP 6,2 (5,6-7,6). La presión máxima fue de 9,4 (7,7-11,1) y 8,1 (7,2-9,7) cm H₂O. Estadísticamente, al ajustar variables, las presiones se correlacionaban. Esto demuestra que las presiones que entrega el sistema autorregulados, se correlacionan con las de titulación de PSG, por ende, esta estrategia de titulación podría utilizarse en pacientes pediátricos seleccionados²³.

Conclusión

La literatura disponible y publicada en los últimos años ha confirmado relaciones que se postulaban con anterioridad, tales como el aumento en la incidencia de los trastornos del sueño en prematuros extremos, evaluados en el periodo escolar. Es de gran importancia la relevancia dada a las alteraciones del ámbito cardiovascular en niños que padecen TRS, lo que sucedería en mayor grado, a mayor severidad del cuadro; debemos considerar su pesquisa al menos al existir una alteración desde un nivel moderado. Cada día se postulan nuevos consensos y propuestas en ámbito de sueño y los TRS, los que irán aportando en la pesquisa y tratamiento adecuado, en las distintas edades pediátricas. Los estudios de sueño en domicilio son un aporte, cuyo impulso pandémico fue evidente, procurando disminuir la posibilidad de infecciones cruzadas y permitiendo su acceso a un menor costo, lo que conduce a una mayor accesibilidad y oportunidad en salud para nuestros niños y adolescentes.

Referencias bibliográficas

- 1.- RAYNES-GREENOW CH, HADFIELD RM, CISTULLI PA, BOWEN J, ALLEN H, ROBERTS CL. Sleep apnea in early childhood associated with preterm birth but not small for gestational age: a population-based record linkage study. *SLEEP* 2012; 35: 1475-80.
- 2.- ROSEN CL, LARKIN EK, KIRCHNER HL, EMANCIPATOR JL, BIVINS SF, SUROVEC SA, et al. Prevalence and risk factors for sleep-disordered breathing in 8- to 11-year-old children: association with race and prematurity. *J Pediatr.* 2003; 142: 383-9.
- 3.- ALEXOPOULOS EI, CHARITOS G, MALAKASIOTI G, VARLAMI V, GOURGOULIANIS K, ZINTZARAS E, et al. Parental History of Adenotonsillectomy Is Associated with Obstructive Sleep Apnea Severity in Children with Snoring. *The Journal of Pediatrics* 2014; 164: 1352-7.
- 4.- KALAMPOUKA E, MOUDAKI A, MALAKASIOTI G, PANAGHIOTOPOULOU-GARTAGANI P, CHROUSOS G, KADITIS AG. Family history of adenotonsillectomy as a risk factor for tonsillar hypertrophy and snoring in childhood. *Pediatric Pulmonology.* 2013; 49: 366-71.
- 5.- BROCKMANN PE, POGGI H, MARTINEZ A, D'APREMONT I, MOORE R, SMITH D, et al. Perinatal antecedents of sleep disturbances in schoolchildren. *Sleep.* 2020; 43: zsa021
- 6.- ELSON MJ, BROCKMANN P, ZENTENO D. Consecuencias del síndrome de apnea obstructiva del sueño. *Rev Chil Pediatr.* 2013; 84: 128-37.
- 7.- CHUANG HH, HSU JF, WANG CY, CHUANG LP, CHEN MC, CHEN NH, et al. Hypertension in Children with Obstructive Sleep Apnea Syndrome-Age, Weight Status, and Disease Severity. *Int J Environ Res Public Health.* 2021; 18: 9602
- 8.- GALLUCCI M, GESSAROLI M, BRONZETTI G, DI PALMO E, BERTELLI L, GIANNETTI A, et al. Cardiovascular issues in obstructive sleep apnoea in children: A brief review. *Paediatr Respir Rev.* 2021; 38: 45-50.
- 9.- BAKER-SMITH CM, ISAIAH A, MELENDRES MC, MAHGEREFTEH J, LASSO-PIROT A, MAYO S, et al. American Heart Association Athero, Hypertension and Obesity in the Young Committee of the Council on Lifelong Congenital Heart Disease and Heart Health in the Young. *Sleep-Disordered Breathing and Cardiovascular Disease in Children and Adolescents: A Scientific Statement From the American Heart Association.* *J Am Heart Assoc.* 2021; 10: e022427.
- 10.- ZENTENO D, FLORES C, PERILLÁN J, PIZARRO ME, PÉREZ G, PRADO F, et al. Curso E-Learning "Desafíos de la pandemia Covid-19 en pediatría". Caracterización y relación con los resultados de aprendizaje y grado de satisfacción. *Neumología Pediátrica* 2022; 17: 60-4.
- 11.- KATWA U, OWENS J, SHELDON S, CHEN M, ZHOU E, HOPKINS B, et al. Uncharted territory: challenges and opportunities in pediatric sleep medicine during the COVID-19 pandemic and beyond part II: the sleep laboratory. *Sleep Med.* 2021; 88: 282-4.
- 12.- BROCKMANN P, PEREZ J, MOYA A. Feasibility of unattended home polysomnography in children with sleep-disordered breathing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013; 77: 1960-4.
- 13.- MICHELET M, BLANCHON S, GUINAND S, RU-

- CHONNET-MÉTRAILLER I, MORNAND A, CAO VAN H, et al. Successful home respiratory polygraphy to investigate sleep-disordered breathing in children. *Sleep Med.* 2020; 68: 146-52.
- 14.- CHINER E, CÁNOVAS C, MOLINA V, SANCHO-CHUST JN, VAÑES S, PASTOR E, et al. Home Respiratory Polygraphy is Useful in the Diagnosis of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *J Clin Med.* 2020; 9: 2067.
- 15.- KADITIS AG, ALONSO ALVAREZ ML, BOU-DEWYNS A, ALEXOPOULOS EI, ERSU R, JOOSTEN K, et al. Obstructive sleep disordered breathing in 2- to 18-year-old children: diagnosis and management. *Eur Respir J* 2016; 47: 69-94.
- 16.- OCEJA E, RODRÍGUEZ P, JURADO MJ, LUZ ALONSO M, DEL RÍO G, VILLAR MÁ, et al. Validity and Cost-Effectiveness of Pediatric Home Respiratory Polygraphy for the Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea in Children: Rationale, Study Design, and Methodology. *Methods Protoc.* 2021; 4:9.
- 17.- IOAN I, WEICK D, SCHWEITZER C, GUYON A, COUTIER L, FRANCO P. Feasibility of parent-attended ambulatory polysomnography in children with suspected obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med.* 2020; 16: 1013-9.
- 18.- RESTREPO-GUALTEROS SM, VILLAMIL-OSORIO M, RODRIGUEZ-MARTINEZ CE. Prediction of normal values for central apnea-hypopnea index at different ages and altitudes above sea level in healthy children. *Sleep Med.* 2021; 78: 182-8.
- 19.- BROCKMANN P, ABARA S, MESA T, ZENTENO D, et al. Recomendación de Experto: Apneas Respiratorias y Parámetros de Sueño en el Recién Nacido y Lactantes Menores de 3 meses. *Rev. Chil. Psiquiatr. Neurol. Infanc. Adolesc.* 2020; 31: 81-97.
- 20.- SÁNCHEZ T, OYARZUN I, CAUSSADE S. Función Pulmonar. Medición continua de la saturación de pulso arterial de oxígeno: Propuesta para interpretación. *Neumología Pediátrica*; 16 (4): 152-6.
- 21.- FEHRM J, NERFELDT P, BROWALDH N, FRIBERG D. Effectiveness of Adenotonsillectomy vs Watchful Waiting in Young Children With Mild to Moderate Obstructive Sleep Apnea: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2020; 146: 647-54.
- 22.- FAUROUX B, ABEL F, AMADDEO A, BIGNAMINI E, CHAN E, COREL L, et al. ERS statement on paediatric long-term noninvasive respiratory support. *Eur Respir J.* 2022; 59: 2101404.
- 23.- KHAYTIN I, TAPIA IE, BECK SE. Auto-titrating CPAP for the treatment of obstructive sleep apnea in children: a good beginning. *J Clin Sleep Med.* 2020; 16: 1825-6.

Correspondencia a:
Dr. Daniel Zenteno Araos
Depto. Pediatría, Facultad de Medicina.
Universidad de Concepción. Concepción. Chile.
danielzenteno@gmail.com