

Poligrafía en menores de 3 meses hospitalizados

Polygraphy in hospitalized children under 3 months

Daniel Zenteno^a, Iván Rodríguez-Núñez^b, Ignacio Molina^c, Rubén Peña^d,
Carla Rivas^e, Jaime Tapia^f, Pablo Brockmann^g

^aPediatra Broncopulmonar. Profesor Asistente, Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Hospital Guillermo Grant Benavente, Concepción, Chile

^bLaboratorio de Biología del Ejercicio, Escuela de Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad San Sebastián, Concepción, Chile

^cInterno de Medicina. Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción, Chile

^dBecado de Pediatría. Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción, Chile

^eEnfermera Universitaria. Hospital Guillermo Grant Benavente, Concepción, Chile

^fPediatra Cardiólogo. Profesor Asistente, Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Concepción. Hospital Guillermo Grant Benavente, Concepción, Chile

^gPediatra Broncopulmonar. Profesor Asistente, Departamento de Cardiología y Respiratorio Pediátrico, Centro del Sueño, Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

Recibido el 4 de febrero de 2016; aceptado el 27 de septiembre de 2016

Resumen

Introducción: La apnea y eventos aparentemente letales poseen una gran diversidad etiológica por tanto exámenes complementarios podrían contribuir a su diagnóstico. El objetivo del presente estudio fue describir los resultados de estudios poligráficos de niños menores de 3 meses hospitalizados con sospecha de apnea. **Pacientes y Método:** Serie retrospectiva de casos. Se consideraron niños menores de 3 meses con sospecha de apnea y en quienes se realizó una poligrafía (PG) durante su hospitalización. Se registraron datos generales, así como también, el índice de apnea/hipopnea (IAH), índice de apnea central, índice de apnea obstructiva, saturación promedio y mínima. Como criterios de trastornos respiratorios del sueño (TRS) fueron considerados: índice de desaturaciones (ID) por debajo de 80% mayor 1 por hora; uno o más eventos de desaturaciones por debajo de 80% por más de 20 segundos; o un IAH mayor o igual 1. Se realizó estadística descriptiva y se determinó la posible asociación entre el IAH y parámetros de saturación. **Resultados:** Ingresaron 51 pacientes, 32 varones. 8 (15,6%) presentaron PG alteradas, de ellos, en 5 coexistió más de un criterio diagnóstico. En el 15,6% se observó un IAH mayor o igual a 1, en el 7,8% se observó un índice de desaturación bajo 80% y en el 11,8% un índice de desaturación bajo 80% por más de 20 segundos. El IAH se asoció con los parámetros de saturación. **Conclusión:** La mayoría de los pacientes presentó PG normales y entre los pacientes con TRS predominó un patrón poligráfico sugerente de inmadurez respiratoria, lo cual, es característico de esta edad.

Palabras clave:

Poligrafía;
Lactante;
Apnea;
Trastorno respiratorio del sueño

Abstract

Introduction: Apnea and apparently lethal events have great etiological diversity thus complementary tests may help diagnosis. The aim of this study was to describe the results of polygraph studies of children under 3 months hospitalized with suspected apnea. **Patients and Methods:** Retrospective case series. Children under 3 months with suspected apnea were considered and in whom a polygraphy (PG) was performed during hospitalization. General data, the apnea/hypopnea index (AHI), index of central apnea, obstructive apnea index, average and minimum saturation were recorded. Desaturation index (ID) below 80% higher 1 per hour, one or more events of desaturation below 80% for more than 20 seconds or an AHI greater than or equal 1 were considered as criteria of sleep disorder breathing (SLB). Descriptive analysis was performed and the associations between AHI and saturation parameters were determined. **Results:** 51 patients, 32 males, entered the study. 15,6% had altered PG. In 5 of them coexisted more than one diagnostic criterion. In 15,6% of the patients was observed an IAH greater 1, in 7,8% a desaturation index below 80% and in 11,8% a desaturation index under 80% for 20 seconds greater than 1. The AHI was associated with the parameters of saturation. **Conclusion:** Most of the patients had normal PG and among patients with a suggestive SLB a pattern of respiratory immaturity prevailed, which is characteristic of this age.

Keywords:
Poligraphy;
Infant;
Apnea;
Sleep disorder
breathing

Introducción

Los recién nacidos y lactantes menores de 3 meses pueden presentar sintomatología difícil de evaluar y, a menudo, inespecífica. Por lo tanto, una anamnesis apropiada, examen físico exhaustivo y en ocasiones estudios complementarios son fundamentales para una correcta aproximación diagnóstica¹.

En este grupo etario las apneas y los eventos aparentemente letales (EAL), constituyen un desafío, por su diversidad etiológica y alto estrés generado a los padres y/o cuidadores al presenciar un evento que potencialmente podría requerir reanimación cardiopulmonar^{2,3}. Estos episodios, pueden presentarse tanto en el medio hospitalario como domiciliario; siendo más frecuentes en prematuros y lactantes menores de 43 semanas⁴.

En un porcentaje significativo de pacientes no es posible identificar una causa atribuible a los EAL. Por consiguiente la implementación de estudios dirigidos a evaluar de manera directa la existencia de un trastorno cardiorrespiratorio durante el sueño resulta necesario en este grupo de pacientes^{2,5}.

La saturometría nocturna continua corresponde al examen más utilizado en nuestro medio, no obstante, posee evidentes limitaciones técnicas al permitir sólo el registro de los parámetros: saturación y frecuencia cardíaca. En consecuencia su capacidad se limita al diagnóstico de hipoxemia persistente e intermitente, y no de apneas; para lo cual, es indispensable el registro del flujo respiratorio⁶⁻⁸.

Si bien es cierto, la polisomnografía es el *gold standard* para estudiar el sueño, existen alternativas simplificadas como la poligrafía (PG). Este examen permite evaluar, además de parámetros de oxigenación y frecuencia cardíaca; la presencia de apnea obstructiva

o central, al disponer de canales adicionales para el registro del flujo nasal y movimiento torácico. La PG, ha demostrado tener un buen rendimiento diagnóstico en pacientes pediátricos, permitiendo su recomendación tanto en el escenario hospitalario como domiciliario¹⁰.

Estudios recientes sugieren que la evaluación de menores de 3 meses mediante PG, proporcionaría información de utilidad clínica. Brockmann y cols, propuso valores de referencia para apneas, índices de desaturación bajo 80% y respiración periódica; sugiriendo considerar este examen para la evaluación de estos pacientes¹¹. En algunos lactantes de esta edad, especialmente en más pequeños, se ha descrito un patrón sugerente de inmadurez respiratoria, donde las apneas centrales son más frecuentes y la respiración periódica incluye un mayor porcentaje del tiempo de sueño¹¹.

Son escasos los centros que utilizan la PG para la evaluación del sueño en niños menores de 3 meses y con alto riesgo de apnea de sueño. Por este motivo, y con el fin de evaluar la aplicabilidad de uso de esta herramienta diagnóstica, el objetivo del presente estudio fue describir los resultados de estudios poligráficos en una muestra de niños menores de 3 meses con sospecha de apnea en un hospital público de Chile.

Metodología

El presente estudio corresponde a una serie retrospectiva de casos.

Muestra

Al estudio ingresaron niños menores de 3 meses hospitalizados por sospecha de apnea en el servicio de pediatría y neonatología del Hospital Dr. Guillermo

Grant Benavente de Concepción (Chile), entre diciembre de 2011 a abril de 2015. Con el fin de obtener una muestra más homogénea, de aquellos niños que presentaban más de una PG sólo fue considerado el primer examen. Fueron excluidas las PG de pacientes con patología cardíaca y aquellos usuarios de oxigenoterapia. El registro de los datos fue realizado por el mismo examinador.

Protocolo de estudios de sueño

Los exámenes fueron realizados de acuerdo a la metodología publicada por Zenteno y cols¹². Así, se utilizó polígrafo Apnea Link Plus (Resmed), de 6 canales: flujo nasal (transductor nasal de presión), saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, micrófono, banda torácica y posición. Los padres acompañaron a los recién nacidos y lactantes durante el examen, los cuales, registraron en una hoja de registro *ad-hoc*: inicio y fin de sueño, despertares, alimentación, controles, vómitos, tos llanto y salida de sensores¹².

Las PG fueron analizadas e informadas por un pediatra broncopulmonar según recomendaciones de Academia Americana de Sueño⁸, considerando además las adaptaciones sugeridas por Brockmann y cols¹¹. Como apnea obstructiva fue considerado el cese del flujo aéreo por al menos 2 ciclos respiratorios y mantención de esfuerzo torácico, como hipopnea la reducción del flujo aéreo por al menos 2 ciclos mayor de un 30%, con esfuerzo torácico, asociado a desaturación $\leq 3\%$ y como apnea central al cese de flujo aéreo por al menos 2 ciclos respiratorios, sin esfuerzo torácico y asociado a desaturaciones $\leq 80\%$, o apneas superiores a 20 segundos de duración.

Variables

Fueron registrados los datos demográficos, antecedentes mórbidos y clínicos. Por su parte, de las PG fue registrado: el índice de apnea/hipopnea (IAH), índice de apneas centrales, índice de apneas obstructivas, saturación promedio y mínima; además del índice de desaturaciones $\leq 80\%$ por hora. Como criterios de trastornos respiratorios del sueño (TRS) fueron considerados cualquiera de los siguientes criterios: índice de desaturaciones (ID) por debajo de 80% mayor 1 por hora; uno o más eventos de desaturaciones por debajo de 80% por más de 20 segundos; o un IAH mayor o igual 1.

La severidad del síndrome de Apnea Hipopnea Obstructiva de Sueño (SAHOS) fue definida de acuerdo al IAH: Normal menor a 1, Leve 1-5, Moderado 5-10 y Severo mayor a 10¹¹.

Se consideró respiración periódica aumentada sobre el 20% en menores de 37 semanas y 10% en mayores de 37 semanas de edad gestacional corregida.

Un examen fue considerado válido, cuando pre-

sentó al menos 5 horas de registro, con menos del 20% del tiempo de registro ocupado por desconexiones y/o artefactos.

Consideraciones éticas

Cada padre firmó consentimiento informado para la realización del examen y autorizaron explícitamente la utilización de los resultados con fines científicos. El estudio fue aprobado por el comité ético científico del Hospital Dr. Guillermo Grant Benavente de Concepción, Chile.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis exploratorio de los datos y evaluación de normalidad de cada una de las variables mediante el test de Kormogorov Smirnov. Posteriormente se realizó estadística descriptiva con cálculo de promedio y desviación estándar para las variables cuantitativas, así como porcentajes para las variables cualitativas.

Se determinó la asociación entre los índices diagnósticos de TRS (IAH, índice de saturación menor a 80% e índice de saturación menor a 80% por más de 20 segundos) mediante los cálculos de correlación parcial entre ellos (r de Pearson), considerando como covariables la existencia de prematuridad (variable dicotómica) y edad (variable cuantitativa). Adicionalmente se realizó análisis de regresión lineal para establecer la correlación entre el IAH y saturación promedio y mínima. Finalmente, se realizó análisis de regresión logística para determinar la influencia de la edad y prematuridad sobre variables poligráficas evaluadas. Para este análisis fueron consideradas como variables dependientes las siguientes: IAH, desaturaciones menores a 80% , desaturaciones menores a 80% por 20 segundos, respiración periódica y saturación promedio; y como variables independientes la edad y la prematuridad. Cada una de las variables independientes fueron ingresadas al modelo mediante el método *Enter*; y posteriormente el modelo fue verificado mediante el método *Forward*. Se consideró significativo un valor de $p < 0,05$.

Resultados

Durante el período del estudio se realizaron 65 poligrafías en menores de 3 meses con sospecha de apneas hospitalizados en el centro asistencial; 8 excluidas por ser controles, 1 cardiopatía congénita y 1 DBP O2 dependiente. De los 55 casos que cumplían criterios de inclusión, 4 no se consideraron válidas según criterios preestablecidos. En el estudio se analizaron 51 pacientes, 32 varones. El promedio de edad fue $39,8 \pm 22,8$

Tabla 1. Características generales de los pacientes considerados en el estudio

Variables		
<i>N total (H/M)</i>	51	(32 /19)
<i>Edad (días)</i>	39,8 ± 22,8	
<i>Distribución por edad</i>		
Recién nacidos*	20	(39,2%)
Lactantes entre 1 a 2 meses	19	(37,2%)
Lactantes entre 2 a 3 meses	12	(23,5%)
<i>Características clínicas de los pacientes</i>		
Prematuros	28	(54,9%)
Eventos aparentemente letales	17	(33,3%)
Displasia broncopulmonar	8	(15,6%)
Hermanos con antecedentes de SMSL	4	(7,8%)
Malformación craneofacial (Piere Robin)	2	(3,9%)
Síndrome de Down	1	(1,9%)
Laringomalacia	1	(1,9%)

H: hombre, M: mujer; SMSL: Síndrome de muerte súbita del lactante. *Se considera recién nacidos a aquellos pacientes menores de 1 mes. Las variables cualitativas se expresan en valor absoluto y porcentaje, las variables cuantitativas se expresan en promedio ± desviación estándar.

días. En la tabla 1 se muestran las características demográficas y clínicas de la muestra.

En relación a los resultados generales de los estudios de sueño se observó un IAH promedio de $1,0 \pm 3,1$, índice de desaturación menor de 80% de $0,2 \pm 0,6$ y un índice de desaturación menor a 80% por más de 20 segundos de $0,6 \pm 2,5$. En la tabla 2 se muestran los resultados generales de las poligrafías realizadas en la muestra de estudio. 8 pacientes (15,6%) presentaron PG alteradas, y en 5 de ellos (63%) coexistió más de un criterio diagnóstico. Así, en 4 pacientes se observaron los 3 criterios diagnósticos, en sólo un paciente 2 criterios y en tres pacientes 1 criterio. Adicionalmente, fue observado que el 15,6% de la muestra de estudio mostró un IAH mayor o igual a 1, un 7,8% presentó un índice de desaturación bajo 80% y 11,8% un índice de desaturación bajo 80% por más de 20 segundos mayor a 1 (tabla 3). En relación a la severidad del TRS, 2 pacientes presentaron SAHOS en grado leve y 2 moderado.

Por otra parte, se observó correlación positiva significativa entre los índices diagnósticos de TRS (tabla 4). Adicionalmente, los modelos de regresión generados para establecer la asociación entre la saturación promedio y mínima con el índice de apnea hipopnea

Tabla 2. Resultados generales de las poligrafías

Variables poligráficas ^a	
Tiempo total (hrs)	9,5 ± 2,3
Tiempo total validado (hrs)	7,4 ± 1,6
Saturación promedio (%)	96,5 ± 1,7
Saturación mínima (%)	80,6 ± 11,9
Índice de desaturación menor de 80%*	0,2 ± 0,6
Índice de desaturación menor de 80% y por más de 20 segundos en TTV	0,6 ± 2,5
Respiración periódica (%)	2,8 ± 7,5
Índice de apnea hipopnea*	1,0 ± 3,1
Índice de apnea central*	0,5 ± 2,4
Índice de apnea obstructiva*	0,5 ± 1,6

^aLos resultados corresponden a 51 poligrafías analizadas.

*Los índices respiratorios son expresados en eventos/hora. TTV: tiempo total validado. Los resultados son expresados en promedio ± desviación estándar.

Tabla 3. Proporción de estudios alterados de acuerdo a los criterios establecidos

Criterios (n total = 51)		
IAH mayor a 1 *	8	(15,6%)
ID menor a 80% *	4	(7,8%)
Una o más desaturaciones menor a 80% por más de 20 segundos en TTV	6	(11,8%)

ID: índice de desaturaciones. *Índices expresados en eventos por hora
TTV: Tiempo total validado. IAH: Índice de apnea/hipopnea.

Tabla 4. Correlación entre los criterios diagnósticos de TRS

	Desaturaciones menores a 80% por más de 20 segundos	ID menor a 80%	IAH
IAH	0,89 (p = 0,0001)	0,82 (p = 0,0001)	1
ID menor a 80%	0,69 (p = 0,0001)	1	

IAH: Índice de apnea/hipopnea; ID: Índice de desaturaciones. Los coeficientes de correlación parcial son calculados considerando la edad y existencia de prematuridad como covariables.

fueron estadísticamente significativos (figuras 1 y 2).

Finalmente, en el análisis de regresión logística no existió asociación significativa entre la edad y la prematuridad, con los resultados de las variables que determinaron los criterios diagnósticos de TRS.

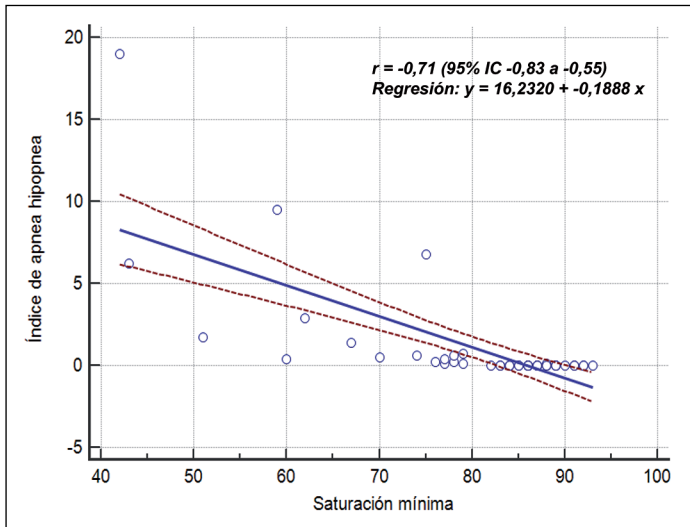


Figura 1. Análisis de regresión entre el índice de apnea/hipopnea y la saturación mínima.

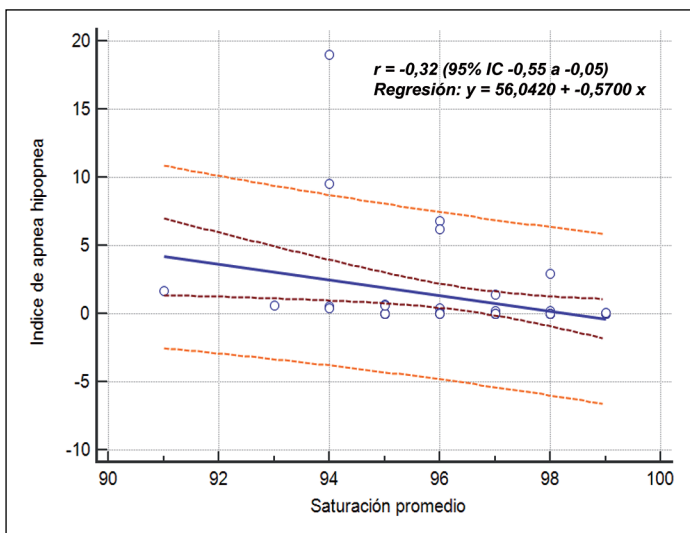


Figura 2. Análisis de regresión entre el índice de apnea/hipopnea y la saturación promedio.

Discusión

En nuestro estudio un 93% de las PG fueron consideradas válidas, lo cual concuerda con lo publicado en niños de mayor edad. Estos resultados sugieren que estos exámenes pueden ser realizados bajo altos estándares de calidad en niños, independiente de su edad¹³.

Adicionalmente no se observó asociación entre la prematuridad y los criterios diagnósticos de TRS. Probablemente debido que los pacientes prematuros incluidos tenían una edad gestacional corregida similar a aquellos pacientes no prematuros.

Estudios recientemente publicados revelan que los lactantes menores de 3 meses, además de ser pacientes con un mayor riesgo, poseen características específicas en su patrón respiratorio de sueño que los diferencian de otros grupos de edad. Por este motivo la muestra estudiada fue conformada específicamente por menores de 3 meses^{4,11,14}. En este estudio, la edad de realización de PG fue 1,3 meses con un rango de entre 3 a 80 días; no obstante, el mayor porcentaje de los pacientes fueron menores de 2 meses (76%).

En relación a los antecedentes de los pacientes derivados por sospecha de apneas, un 33,3% de los niños presentaban diagnóstico de EAL, sin causa aparente, o eran considerados de alto riesgo según recomendaciones nacionales^{2,3}; un 50,1% eran prematuros, de los cuales el 15,6% poseían antecedentes de displasia broncopulmonar en el momento del examen sin utilización de oxigenoterapia y 4 menores tenían antecedentes de hermanos fallecidos por síndrome de muerte súbita del lactante (SMSL).

Una de las debilidades de estudio fue que la muestra de pacientes fue heterogénea, puesto que el 24% de ellos presentaba alguna patología asociada; sin embargo consideramos relevante que incluyeran estos casos, pues forman parte de las evaluaciones solicitada por “apneas” a un especialista.

Si bien los estudios de sueño no han sido recomendados para establecer riesgo de SMSL, en el contexto clínico en el que se presentaron estos lactantes con sospecha de apneas y antecedentes de hermanos con SMSL sumado a la incertidumbre y angustia que genera el nacimiento de un nuevo hijo, nuestro equipo determino realizar la PG como otros estudios complementarios¹⁴.

El 84,4% de las PG fueron normales, lo cual, concuerda con la literatura, al establecerse que la mayoría de los casos constituyen episodios únicos y escasamente presentan complicaciones durante el sueño^{1,5}. Por su parte, en los pacientes con exámenes alterados fueron adoptadas medidas específicas dirigidas a evitar complicaciones posteriores, tales como: tratamiento médico específico, seguimiento acucioso, estudio de posibles causas, educación a los padres en aspectos de contingencia y prevención de SMSL².

En 4 pacientes se realizó el diagnóstico de SAHOS, en 2 se categorizó como moderado y en 2 como leve. Específicamente aquellos pacientes con SAHOS moderado correspondían a pacientes con Síndrome de Pierre Robín en quienes se realizó una distracción mandibular precoz. Por otra parte, cinco pacientes presentaron un índice de apnea central aumentado; lo cual fue atribuido a la inmadurez del centro respiratorio. Esos pacientes se mantuvieron monitorizados y el cuadro se resolvió espontáneamente, situación constatada en estudios ulteriores.

En la mayoría de los exámenes anormales existió más de dos variables poligráficas comprometidas, siendo el AHÍ mayor a 1 por hora la alteración más frecuente. El segundo criterio más prevalente fue la desaturación bajo 80% por más de 20 segundos, encontrándose en un 75,0% de las PG alteradas. De manera interesante, la asociación entre el IAH y los parámetros de saturación confirma la existencia de interdependencia entre ambos abordajes diagnósticos. Sin embargo, si la integración de ambas pruebas (PG y saturometría nocturna) incrementa la exactitud diagnóstica en este grupo de edad, debe ser estudiado en investigaciones futuras.

Vale la pena reconocer que la definición de apneas centrales significativas en menores de 3 meses (desaturación de oxígeno menor o igual a 80%) debe ser considerado con precaución. Si bien es cierto, este criterio ha sido recientemente sugerido en estudios internacionales para PG y saturometría nocturna continua, aún no ha sido incluido en los consensos vigentes^{8,11,15}. En consecuencia, pudiese ser adecuado considerarlo en las guías de recomendación futuras.

Finalmente, es posible concluir que, en la muestra estudiada, la mayoría de los pacientes presentaban PG normales y entre los pacientes con TRS predominó un patrón poligráfico sugerente de inmadurez respiratoria, lo cual, es característico de esta edad.

Por otra parte, la PG podría ser un examen útil para evaluar los trastornos respiratorios del sueño en menores de 3 meses, sin embargo, futuros estudios deben ser

realizados para establecer sus propiedades de medición en este grupo etario.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales: Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos: Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado: Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos

Queremos agradecer a las enfermeras, matronas y auxiliares paramédicos de nuestro Servicio de Pediatría, Hospital Guillermo Grant Benavente. Concepción.

Referencias

1. Fu LY, Moon RY. Apparent life-threatening events: an update. *Pediatr Rev* 2012;33(8):361-8.
2. Brockmann P, Abara S, Campos C, et al. Consenso sobre el manejo de eventos de aparente amenaza a la vida del lactante (ALTE) Comisión de Sueño, Sociedad Chilena de Neumología Pediátrica 2013. *Rev Chil Pediatr* 2014; 85 (3): 378-87.
3. Zenteno D, Quiroz G, Celis M, Tapia J. Causas atribuidas a eventos de aparente amenaza a la vida del lactate. *Rev Chil Pediatr* 2008; 79(2):163-71.
4. Al-Kindy HA, Gélinas JF, Hatzakis G, Côté A. Risk factors for extreme events in infants hospitalized for apparent life-threatening events. *J Pediatr* 2009; 154(3):332-7.
5. Khushi A, Côté A. Apparent life-threatening events: assessment, risks, reality. *Paediatr Respir Rev* 2011; 12 (2): 124-32.
6. Richards JM, Alexander JR, Shinebourne EA, de Swiet M, Wilson AJ, Southall DP. Sequential 22-hour profiles of breathing patterns and heart rate in 110 full-term infants during their first 6 months of life. *Pediatrics*. 1984;74: 763-77.
7. Poets CF, Stebbens VA, Samuels MP, Southall DP. Oxygen saturation and breathing patterns in children. *Pediatrics*. 1993;92:686-90.
8. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, Quan SF. American Academy of Sleep Medicine. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications. Westchester: American Academy of Sleep Medicine; 2007.
9. Marcus CL, Brooks LJ, Draoer KA, et al. Clinical practice guideline: diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2012; 130: 576-84.
10. Zenteno D, Salinas P, Vera R, Brockmann P, Prado F. Enfoque Pediátrico para el estudio de los trastornos respiratorios del sueño. *Rev Chil Pediatr* 2010; 81(5): 445-55.
11. Brockmann PE, Poets A, Poets CF. Reference values for respiratory events in overnight polygraphy from infants aged 1 and 3 months. *Sleep Med*. 2013;14:1323-7.
12. Zenteno D, Rodríguez I, Rivas C, Peña R, Molina I, Tapia J. Poligrafía en niños con enfermedad neuromuscular. *Rev Chil Enferm Respir* 2015; 31:152-9.
13. Brockmann P, Pérez LJ, Moya A. Feasibility of unattended home polysomnography in children with sleep-disordered breathing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2013; 77(12):1960-4.
14. Franco P, Montemitto E, Scaillet S, et al. Spontaneous arousals in infants with apparent life-threatening event. *Sleep* 2011; 34(6):733-43.
15. Brockmann PE, Poets A, Urschitz MS, Sokollik C, Poets CF. Reference values for pulse oximetry recordings in healthy term neonates during their first 5 days of life. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*. 2011; 96:335-8.