

Recomendación de Experto: Apneas Respiratorias y Parámetros de Sueño en el Recién Nacido y Lactantes Menores de 3 Meses.

Expert Consensus: Management of Respiratory Apneas and Sleep Parameters in Newborn and Infants Under 3 Months.

Pablo E. Brockmann^{1,9}, Selim Abara^{E2,9}, Tomás Mesa^{1,10}, Daniel Zenteno^{3,9}, Katalina Bertrán^{4,9}, Claudia Astudillo^{5,9}, Franz Farbinger^{6,9}, Mariano García^{11,9}, Alejandra Hernández^{7,10}, Gregorio Sierra^{8,10}.

Resumen: El diagnóstico de apneas en lactantes menores de tres meses constituye un gran desafío y es un área en pleno desarrollo. Es por esto, que diferentes especialistas en sueño, pertenecientes a dos Sociedades Científicas de Chile: la Comisión de Sueño, de la Sociedad Chilena de Neumología Pediátrica (SOCHINEP) y el Grupo de Trabajo Trastornos del Sueño en Pediatría de la Sociedad de Psiquiatría y Neurología de la Infancia y Adolescencia (SOPNIA), se han puesto de acuerdo en proponer un consenso básico sobre los parámetros de sueño y del manejo de las apneas en los menores de 3 meses de vida. El objetivo, es que podamos contribuir al manejo de estos pacientes, con un lenguaje y manejo similar, y valores de referencia apropiados para ese grupo etario, respaldado con las últimas investigaciones al respecto.

Palabras clave: apneas, recién nacido, consenso, lactante, sueño.

Summary: Sleep apnea diagnosis in infants younger than 3 months has been a major challenge for modern medicine. Using current literature, experts from the Chilean Society of Pediatric Pulmonology Sleep Commission, and the Chilean Society of Psychiatry and Neurology for Children and Adolescents, have produced a national state-of-the-art consensus. The main goal of this statement is to unify our language in this matter, based on the latest evidence.

Keywords: apnea, newborn, consensus, infant, sleep.

1. Centro del sueño Pediátrico, Departamento de Cardiología y Respiratorio Pediátrico, Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.
2. Clínica Las Condes. Hospital Exequiel González Cortés, Universidad de Chile
3. Hospital Guillermo Grant Benavente, Universidad de Concepción
4. Clínica Alemana de Santiago – Universidad del Desarrollo
5. Hospital Josefina Martínez – Pontificia Universidad Católica – Clínica Universidad de Los Andes
6. Hospital Exequiel González Cortés
7. Hospital San Borja Arriarán
8. Fellow Sueño. Pontificia Universidad Católica de Chile.
9. Comisión de Sueño. Sociedad Chilena de Neumología Pediátrica 2020.
10. Grupo de Trabajo Trastornos del Sueño en Pediatría. Sociedad de Psiquiatría y Neurología de la Infancia y Adolescencia.
11. Clínica Dávila. Hospital de Carabineros.

Correspondencia: Dr. Pablo E. Brockmann. Lira 85, 5to piso, Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile
+56 2 3543767, pbrockmann@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El sueño tiene un rol fundamental en todas las etapas de la vida, siendo un proceso dinámico, que afecta numerosos aspectos del desarrollo y la salud en general. En particular, el sueño se desarrolla de manera paralela al ámbito neurológico, físico y del comportamiento, existiendo una relación recíproca entre ellos (1). La medicina del sueño en la edad pediátrica se encuentra en pleno desarrollo, y con la presencia de nuevos equipos y test diagnósticos hemos podido acceder a información previamente no disponible, la cual debe ser manejada en forma adecuada y basada en publicaciones al respecto (2). El sobrediagnóstico de apneas y patologías diversas en recién nacidos y lactantes, al aplicar valores de referencia para niños mayores, puede llevar a angustia tanto en los padres del paciente como en el equipo tratante. La real indicación de tratamiento y monitorización depende de la realización de un estudio diagnóstico de sueño, con valores de referencia apropiados para esta edad. Este consenso tiene como objetivo revisar la literatura disponible respecto a la fisiología del sueño en el recién nacido y hasta los 3 meses de vida, incluyendo conceptos como porcentajes previamente publi-

cados de respiración periódica, apneas centrales, mixtas y obstructivas. Este consenso se encuentra organizado en diferentes acápites realizados por diferentes expertos en el tema, los cuales pertenecen a dos sociedades científicas como son la Comisión de Sueño de la Sociedad Chilena de Neumología Pediátrica y el Grupo de Trabajo Trastornos del Sueño en Pediatría de Sociedad de Psiquiatría y Neurología de la Infancia y Adolescencia. Este documento está basado en literatura nacional e internacional e incluye; tabla comparativa de estudios de valores de referencia en recién nacidos y lactantes menores de 3 meses, (aporta valores de SpO2), imágenes representativas de apneas centrales, respiración periódica y etapas de sueño normales en el recién nacido y lactante menor.

ESTUDIOS DE SUEÑO DISPONIBLES EN RECIÉN NACIDOS Y LACTANTES <3 MESES

Los estudios de sueño disponibles para el diagnóstico de apneas y trastornos del sueño en general, en menores de 3 meses se detallan en la Tabla I. Son evaluaciones realizadas durante el sueño y reconocidas según distinto grado de confiabilidad, para el estudio de trastornos respiratorios de sueño

Atributos	Polisomnografía	Poligrafía	Saturometría
Confiabilidad	+++	++	+
Complejidad	+++	++	+
Cardiorrespiratorio	+++	+++	+
Neurofisiología	+++	-	-
Costo	+++	++	+

Tabla 1. Estudios de Sueño disponibles para el estudio de menores de 3 meses y sus principales características

(TRS). Su grado de precisión diagnóstica va en descenso, es decir desde la polisomnografía a poligrafía y saturometría nocturna.

Polisomnografía

La Polisomnografía (PSG) es el estándar de oro para estudiar sueño (2), nos entrega información completa, que incluye principalmente parámetros neurofisiológicos y cardiorrespiratorios. Integra en un registro continuo en línea y simultáneo electroencefalografía, electromiografía, electrooculograma, electrocardiografía, saturación de oxígeno (SpO₂), banda de esfuerzo torácico y abdominal, sensor de posición, sensor de flujo nasal por algoritmo de presión, sensor de flujo aéreo nasobucal por algoritmo de temperatura, micrófono, sensor de luz ambiental, capnografía exhalatoria (ETCO₂) (opcional), registro de video (opcional) y medición de presiones en la vía aérea-interfase en caso de titulación de asistencia ventilatoria (2). Sus principales desventajas son que requiere de la internación del paciente, instalaciones adecuadas para un buen dormir, un equipo capacitado en la realización e interpretación del examen; consecuentemente es de alto costo (3). Se requiere de personal entrenado en la instalación de los canales y lectura del software del polisomnógrafo para evaluar la calidad de la señal mientras se realiza el examen, asegurando un buen registro. En el caso del análisis se requiere de un mínimo de 4 h de tiempo total de sueño (TTS) (> 2 ciclos de sueño REM), es recomendable realizar interpretación manual de los eventos por profesionales con experiencia en trastornos neurofisiológicos y respiratorios del sueño. Actualmente existen posibilidades restringidas para la realización de este

examen en el sistema público de nuestro país, situación descrita también en países desarrollados (4). La PSG puede complementarse con una medición de CO₂ (ej: ETCO₂ continua), integrada al resto de los canales, en especial frente a sospecha de TRS en su etapa inicial. Para determinar presencia de hipoventilación, algunos autores proponen puntos de corte más bajos a los establecido por la AASM, categorizando el grado de hipoventilación según el porcentaje de TTS sobre 50 mmHg; leve entre 10 – 24%, moderado 25 – 49% y severo >50% (5).

Poligrafía

La poligrafía (PG) clásica consiste en el análisis de variables cardiorrespiratorias sin incorporar los parámetros neurofisiológicos del sueño. Integra en un registro en línea y simultáneo la monitorización continua de electrocardiografía (opcional), SpO₂, banda de esfuerzo torácica y abdominal o sólo torácica, sensor de posición, sensor de flujo nasal por algoritmo de presión, sensor de flujo aéreo naso-bucal por algoritmo de temperatura y sensor de ronquido (6). Algunos de ellos pueden ser conectados en línea a los dispositivos generadores de flujo, Cpap y Bipap, permitiendo medir la presión generada en la vía aérea, volumen corriente y flujo de escape. Otros permiten, a través de un adaptador puesto en línea en el circuito mono-rama (corrugado) de los generadores de flujo, medir la señal de flujo por medio de un sensor de presión. Estas alternativas se han diseñado para ser de ayuda en el diagnóstico, titulación de los equipos para asistencia ventilatoria no invasiva y su seguimiento en domicilio (7-9). La PG tiene un menor costo y puede ser realizada en el domicilio lo que fa-

vorece que el patrón de sueño durante el estudio se asimile más al patrón habitual del sueño del paciente (9-11). Permite detectar episodios tanto centrales como obstructivos, aunque puede sub-valorar las apneas centrales y las hipopneas, particularmente las asociadas a despertares (arousal), sin desaturación. En adultos su utilidad para diagnóstico de SAOS está claramente demostrada, describiéndose alta concordancia con hallazgos polisomnográficos al ser comparada con poligrafía de lectura domiciliaria (12). En población pediátrica, si bien la experiencia es menor, sin embargo, ha sido utilizada y recomendada para el diagnóstico de SAOS, encontrándose concordancia >85% con respecto a la PSG (4, 8, 12, 13). En nuestro medio se ha demostrado un porcentaje mayor al 90% de los estudios poligráficos validados o interpretables, tanto en domicilio, como en hospitalizados, independiente de la edad pediátrica de los pacientes, aunque para los lactantes menores se requiere equipamiento de un tamaño adecuado para la edad (8, 9, 14). Al igual que en la PSG, se requiere la instalación por personal entrenado y la lectura del registro del polígrafo debe evaluar la calidad de la señal, la cual es variable dependiendo del lugar de realización (domicilio o institucional). Para el análisis se requiere de un mínimo de 4 h de tiempo de registro válido, se recomienda utilizar la interpretación manual de los eventos por profesionales capacitados en los TRS (3, 4, 12).

Saturometría Nocturna

La oximetría de pulso es un método validado, seguro y frecuentemente usado para la detección de la hipoxemia crónica y/o la hipoxemia intermitente.

Es de bajo costo, fácil uso, y la capacidad de entregar información valiosa, pero más limitada que otros estudios descritos previamente; puede ayudar a sospechar algún grado de TRS, pero no permite conocer su tipo (central u obstructivo) ni el grado de severidad de este en ningún caso (15-17). En RN la Saturometría nocturna posee un alto valor diagnóstico, particularmente en pacientes con Displasia Broncopulmonar, tanto para la indicación de oxígeno como para su retiro. Sin embargo, si se sospecha un TRS, puede presentar falsos positivos, por lo cual puede utilizarse como método de tamizaje y realizar confirmación diagnóstica con otro examen de sueño, como la PSG (17, 18). Al igual que la PSG y PG, la saturometría nocturna debe contar con instalaciones que proporcionen un ambiente grato con las comodidades para dormir (zona tranquila, sin ruidos, poca luz, ideal con cama única y evitar elementos eléctricos como radios, computadores y televisores) y a la vez seguro para poder realizar la instalación del equipo. La tecnología de señal de extracción digital y su software, de interpretación con lectura promediada cada dos segundos, han mejorado su umbral de medición en presencia de artefactos de movimiento, ruido y mala perfusión (19, 20). El análisis de la saturometría nocturna debe ser informado por profesional entrenado en el software y con formación en TRS. Si bien los softwares de los distintos equipos de saturometría continua permiten obtener un informe del tiempo de registro, promedio de saturación, promedio de frecuencia cardiaca, % del tiempo de registro con $SpO_2 < 90\%$, índice de eventos de desaturación mayor o igual al 4% del basal por hora, índices de desaturaciones bajo 80%, gráficos e histogramas del análisis. Es necesario

realizar lectura del registro eliminando artefactos y tiempos que según registro del cuidador puedan llevar a errores en el análisis, como por ejemplo si se despierta para ir al baño, se despierta para alimentarse, etc.

PARÁMETROS RESPIRATORIOS

De acuerdo a la Academia Americana de Medicina del Sueño, los eventos respiratorios están definidos de la siguiente forma(2):

- Apnea Central: reducción de la señal de flujo – idealmente observada en termistor- de $> 90\%$ en ausencia de esfuerzo respiratorio, con una duración de ≥ 20 seg, o bien de menor duración -a lo menos 2 ciclos respiratorios- acompañada de una desaturación (caída de ≥ 3 puntos porcentuales de SpO_2) o a un microdespertar, o en menores de 1 año, a una bradicardia ($< 50/\text{min}$ por > 5 seg o $< 60/\text{min}$ por > 15 seg), sin contabilizar las apneas centrales posterior a movimiento o suspiro.
 - Apnea Obstruktiva: reducción $> 90\%$ de la señal de flujo (idealmente de la señal del termistor), que dura a lo menos 2 ciclos respiratorios, con esfuerzo respiratorio mantenido o aumentado
 - Apnea Mixta: reducción de $> 90\%$ de la señal de flujo (idealmente de la señal del termistor), con una duración de a lo menos 2 ciclos respiratorios, con características de apnea central y luego obstruktiva o viceversa.
 - Hipopnea: reducción de $> 30\%$ de la señal de flujo- idealmente del sensor de presión- que dura a lo menos 2 ciclos respiratorios y que se acompaña de una desaturación (caída de ≥ 3 puntos porcentuales de SpO_2) o de un microdespertar.
- Se considera que la hipopnea es obs-

truktiva si se presenta a lo menos una de las siguientes condiciones: ronquido, respiración paradojal o aplanamiento de la onda de la señal de flujo por presión, en su fase inspiratoria. Si no se observa ninguna de estas condiciones, se podría catalogar de hipopnea central. No es fácil hacer la distinción en menores de 3 meses. Si no queda clara la diferencia solo se cataloga de hipopnea.

- Respiración periódica: serie de a lo menos 3 pausas respiratorias de tipo central de a lo menos 3 seg de duración con respiración entre las pausas de < 20 seg. Se debe informar el % de tiempo con respiración periódica respecto del tiempo total de sueño.

No existen valores de referencia universalmente aceptados, de los Índices de Apnea-Hipopneas y % de respiración periódica en los menores de 3 meses. Se presenta una tabla comparativa (Tabla II) de diferentes autores, donde se especifica tipo de estudio, definiciones utilizadas, y los valores de parámetros respiratorios, incluyendo los índices de: apneas, apnea-hipoapneas, apnea obstruktiva, apnea mixta, apnea central, hipopnea y apnea-hipopnea obstruktivo-mixto (21-24). Algunos autores utilizaron el límite superior considerando el percentil (p) 95%, o bien el p 90% y otros el valor de $+2$ desviaciones estándar. En base a los valores de referencia, se pueden establecer puntos de corte adecuados a esta edad y no cometer un posible error al extrapolar valores normales de adultos o niños mayores. En general, en recién nacidos y en lactantes pequeños, los eventos centrales pueden encontrarse de manera muy frecuente, muchos de ellas en el contexto de respiración periódica. De acuerdo a los criterios de Academia Americana de Sueño, estos

Contribuciones

Tabla II. Comparación de valores de referencia de parámetros respiratorios

Autor	Schlüter			Kato		Brockmann		Daftary
Tipo estudio	PSG nocturna			PSG nocturna		PG nocturna		PSG diurna (9 a 15 h)
Sensor flujo	Termistor			Termistor		Transductor Presión		Termistor y transductor de Presión
Método Movimientos respiratorios	Inductancia Pletismográfica Tórax y Abdomen			Impedancia Tórax		Inductancia Pletismográfica Tórax y Abdomen		Inductancia Pletismográfica Tórax y Abdomen
Definición Apneas	≥ 3 seg			≥ 3 seg		Criterio AASM		Criterio AASM
Definición R.periódica	Criterio AASM			N-A		Criterio AASM		Criterio AASM
Determinación de Hipopneas	No			No		Criterio AASM		Criterio AASM
Tabaquismo materno	< de 10 cig/día			24% de madres fumadoras		N-A		Exclusión
Edad (n=)	1 m 88	2 m 149	3 m 111	2-7 sem 63	8-11 sem 521	1m --	3m --	< 30 días
IA (mediana) (p.95% ¹ , p 90% ² +2DE ³)	16,1 (82,3 ¹)	15,0 (48,7 ¹)	14 (46,0 ¹)	N-A	N-A	--	--	--
IAH (mediana) (p.95% ¹ , p 90% ² +2DE ³)	N-A	N-A	N-A	N-A	N-A	7,8 (25,5 ¹)	4,9 (26,4 ¹)	14,5 (18,2 ³)
IAO (mediana) (p.95% ¹ , p 90% ² +2DE ³)	0 (0,8 ¹)	0 (0,8 ¹)	0 (0,4 ¹)	0,15 (0,7 ²)	0 (0,4 ²)	0,8 (5,1 ¹)	0,8 (2,2 ¹)	1,8 (5,0 ³)
IAM (mediana) (p.95% ¹ , p 90% ² +2DE ³)	0 (0,52 ¹)	0 (0,3 ¹)	0 (0,0 ¹)	0,0 (0,3 ²)	0,0 (0,2 ²)	0,3 (1,1 ¹)	0,1 (0,7 ¹)	0,9 (3,0 ³)
IAC (mediana) (p.95% ¹ , p 90% ² +2DE ³)	8,8 (47,0 ¹)	8,0 (32,0 ¹)	7,0 (22,5 ¹)	N-A	N-A	5,5 (20,5 ¹)	4,1 (24,2 ¹)	3,3 (12,4 ³)
IH (mediana) (p.95% ¹ , p 90% ² +2DE ³)	N-A	N-A	N-A	N-A	N-A	0,2 (3,5 ¹)	0,0 (3,4 ¹)	5,9 (6,8 ³)
IAHOM (mediana) (p.95% ¹ , p 90% ² +2DE ³)	N-A	N-A	N-A	N-A	N-A	1,5 (5,8 ¹)	0,9 (3,4 ¹)	N-A
R. periódica (mediana) (p.95% ¹ , p 90% ² +2DE ³)	0,4 % (18,9 ¹)	0,2% --	0,0% (7,5 ¹)	N-A	N-A	1,1 (8,9 ¹)	1,0 (3,9 ¹)	0,0(Rango 0%-11,3%)

PSG: Polisomnografía; PG: Poligrafía; R. Periódica : Respiración periódica; AASM: American Academy of Sleep Medicine; IA: Índice de Apneas; p.: Percentil; DE: Desviación standard; IAH: Índice de Apnea-Hipopnea; IAO: Índice de Apnea Obstructiva; IAM: Índice de Apnea Mixta; IAC: Índice de Apnea Central; IH: Índice de Hipopnea; IAHOM: Índice de Apnea-Hipopnea Obstructivo-Mixto.

eventos solo deben tomarse en cuenta si se acompañan de desaturación significativa. Si extrapolamos los criterios de adultos o niños mayores a recién

nacidos o lactantes pequeños, respecto a las apneas centrales, podríamos atribuir una condición patológica a RN o lactantes sanos.

Al analizar los resultados expresados en la Tabla II, se proponen los siguientes **límites superiores** para los parámetros respiratorios de una PSG o PG:

- Índice de Apnea-Hipopnea: 25/hora en RN y < 3 m
- Índice de Apneas Centrales: 20/hora en RN y < 3 m
- Índice de Apnea Obstruktiva: 5/hora en RN y 1/hora en > 1 mes, al igual que en niños mayores.
- Índice de Apneas Mixtas: 1 /hora en RN y < 3 m
- Índice de Apnea-Hipopnea Obstruktiva-Mixta (IAHOM) de 6/hora en RN y 3/hora en < 3 m
- Respiración periódica: 10% del TTS en RN y 4% a los 3 m

Dado los elevados índices de Apneas centrales en RN y lactantes menores de 3 meses sanos, Brockmann y cols (21), además de otros autores (17, 25), han propuesto consignar en específico las apneas centrales que se asocien a desaturaciones relevantes para esta edad, es decir, bajo 80% SpO₂, lo cual es coherente con la fisiología de los recién nacidos y mantendría relación con índices más cercanos a los puntos de cortes de la Academia Americana de Sueño (2). El criterio de apnea central asociada a microdespertar se mantiene, aunque, como se detallará al final de este consenso, el análisis electroencefalográfico es especialmente difícil a esta edad. También se mantiene el criterio de apnea central asociada a bradicardia. Aunque faltan valores de referencia publicados para esta nueva forma de análisis (*scoring*), el IAC se consideraría normal hasta 1/hora y el límite superior del IAH se reduciría a 5/hora. En ausencia de normas aceptadas internacionalmente, ambos criterios pueden ser aceptables, siempre que, al momento de informar un estudio, se

especifique la regla utilizada. Se destaca la importancia de consignar esto en las conclusiones entregadas al clínico, para que pueda evaluar el real impacto de estos índices sobre la condición de cada paciente en particular. Respecto a las apneas obstructivas y mixtas, se observa un cierto aumento en RN, aunque posteriormente tiende a ser similar que en niños mayores. Las apneas obstructivas en lactantes > 1 mes son eventos más probablemente patológicos que las apneas centrales. Por lo anterior, estos mismos criterios aplican a las hipopneas de tipo obstructivo. Se sugiere una especial cautela al consignar hipopneas en lactantes menores, ya que de forma fisiológica existen oscilaciones en la amplitud de la respiración y estos no debieran ser considerados como eventos patológicos. En relación a los valores SpO₂, se adjunta una tabla comparativa destacando el año de la publicación, país de origen, autor, número de casos, tipo de equipo, promedio de SpO₂, % de O₂ menor a 80%/hora, % menor al 90% del tiempo total de registro y rango ID3/ID4 (Tabla III). Las figuras 1-4 muestran ejemplos de los eventos respiratorios descritos.

Descripción de eventos de desaturación

Los prematuros tienen un aumento del índice de desaturaciones (ID) en comparación con pacientes de término, a pesar que en el tiempo total observado, los niveles de SpO₂ fueron más bajos que los esperados (26).

Además, tanto recién nacidos a término como prematuros que clínicamente no requirieron oxígeno suplementario, presentan porcentajes significativos de saturación bajo 93% (26, 27). En menores de 1 año, se **define hipoxemia**:

Tabla III. Tabla comparativa valores SpO2

Año	País	Autor	N°	Edad saturometría	Equipo	Promedio SpO2 (rango)	<80%/h	<90% del tiempo de registro	ID4/ID3 (rango)
2011	Alemania	Brockmann	209 RNT	0 a 5 días	Masimo SET	97.3%	0.5-1.5		
2014	Canada	Shah	40 RNT	12 -48h de vida	Nellcor OxiMax N-600X	96.4- 97.4%	0	4% de 6 horas	
2015	Australia	Terrill	34 RNT	2 sem 3,6,12,24m	Masimo Radical 2s	98-99	-	-	-
2018	UK	Evans	45 RNT	1 mes	MasimoRAD 8 (2seg)	97.05% (96.59 a 97.52)		0.39 (0.26 to 0.55)	16.16 (13.72 a 18.59), 25.41 (22.00 a 28.82)
2018	UK	Evans	38 RNT	3-4m	Masimo RAD 8 (2seg)	97.65 (97.19 to 98.12)		0.11 (0.06 to 0.20)	8.12 (6.46 to 9.77), 13.92 (11.38 to 16.47)

N°(número de pacientes), ID4/ID3 (Índice Delta: ID4: >4% de desaturación. ID3: >3% de desaturación), UK: United Kingdom.

como 5% o más del registro de saturometría igual o menor a 90%, o tres medidas independientes menores o iguales a 90%. En niños la oximetría de pulso es suficiente para realizar el **diagnóstico** de hipoxemia, ya que el análisis de gases sanguíneos no es práctico por sus dificultades técnicas y el dolor asociado a la punción arterial. El estudio de Evans y cols. es el primero en reportar el índice delta (ID4 e ID3) en lactantes pequeños, evidenciando que estos índices son más altos que en niños de mayor edad y que van disminuyendo a partir de los 4 meses (28). También reporta una amplia variación del número de desaturaciones (18). Anteriormente, Brockmann *et al.* pu-

blicó datos de poligrafías de lactantes entre 1 a 3 meses de edad, encontrando índices de apneas centrales en un rango de 0.9 a 44.3 eventos por hora. Esto podría ser la explicación de la gran variabilidad en el índice de desaturaciones encontrado en este grupo de lactantes. Otro estudio realizado por Terril y cols. evidenció que durante el seguimiento de 34 niños de término desde las 2 semanas a los 2 años de vida, los promedios de saturación se mantienen estables (29). Lo cual refuerza la idea que promedios de saturación son similares a distintas edades y los índices de desaturación van disminuyendo. Brockmann y cols estableció en su estudio en 221 recién nacidos sanos que las



Figura 1. Respiración Periódica

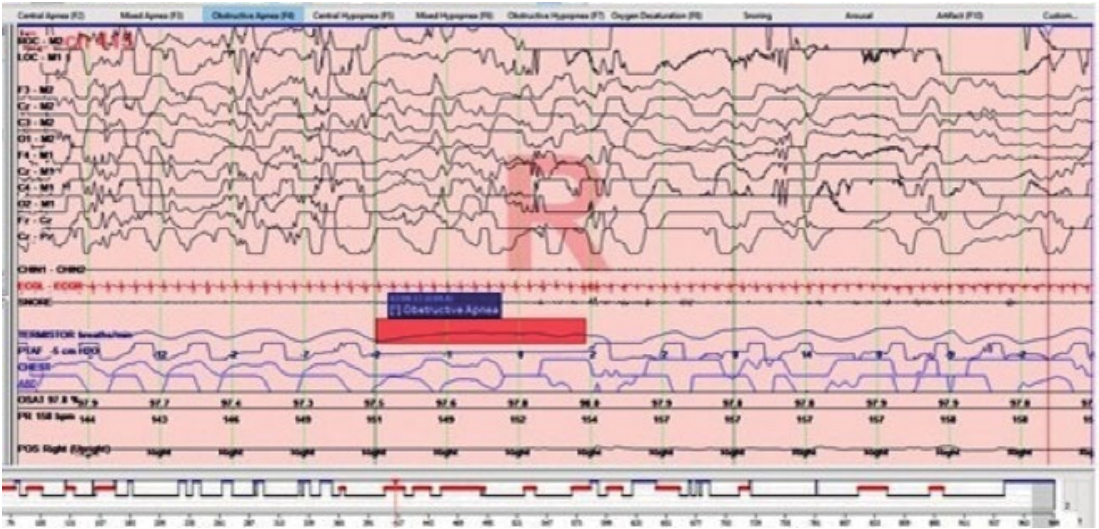


Figura 2. Apnea Obstruktiva

desaturaciones bajo 80% de SpO2 eran las que se debían considerar como patológicas, ya que la gran mayoría de los recién nacidos presenta oscilaciones de

SpO2 frecuentes. Por lo anterior, como consenso no recomendamos la utilización del criterio de DI4 en menores de 3 meses (30).

Contribuciones

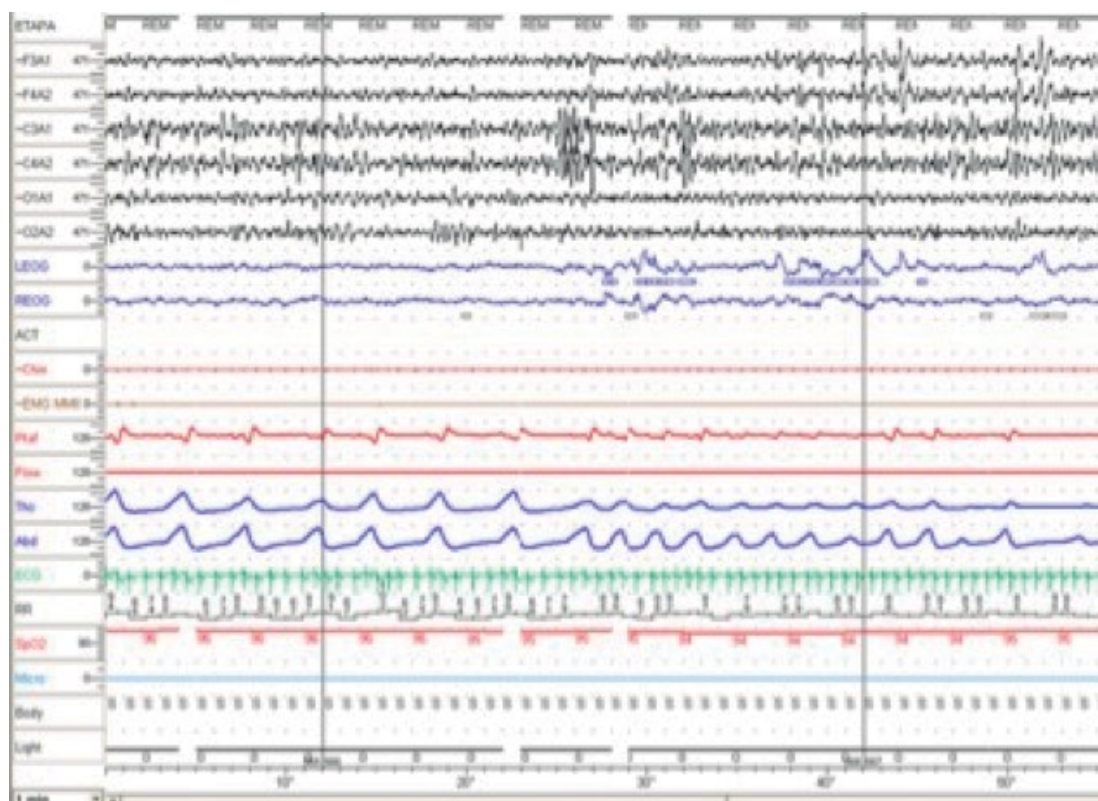


Figura 3. Sueño Activo

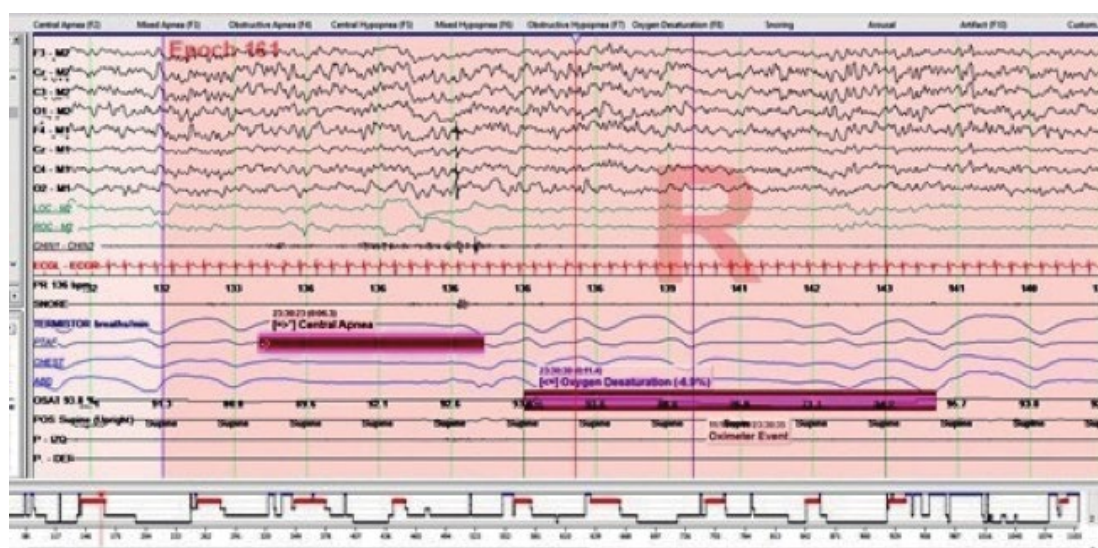


Figura 4. Apneas Mixta

ETAPAS DE SUEÑO LACTANTES (AASM) y Manual de Anders (2, 31).
DE 0 A 3 MESES

Criterios de análisis de la Academia Americana de Medicina del Sueño Para interpretar la normalidad y madurez del electroencefalograma (EEG) es crucial conocer la edad gestacional

(EG), ya que están íntimamente relacionados (32). El registro EEG o polisomnográfico (PSG) debe ser acompañado de video que complementa la identificación de las etapas sueño. El técnico que realiza el examen debe documentar en tiempo real la conducta y atenciones del bebé. El montaje EEG que permite una adecuada visualización en bebés pequeños es: F3-M2, F4-M1, C3-M2, C4-M1, O1-M2, O2-M1 y adicionalmente el registro de C3-Cz, Cz-C4 puede ayudar a detectar husos de sueño asíncronos más precozmente. El EEG infantil a menudo tiene un voltaje mucho más alto que requiere ajustes de sensibilidad de 10–15 μ V/mm. Las páginas deben ser leídas en 30 segundos. Al menos se deben registrar 4 horas de sueño y este registro puede ser diurno en el menor de 2 meses (33). En el lactante menor de 3-5 meses se debe realizar el registro en Modo Infantil (MI) que divide las etapas en: Vigilia (W), Sueño REM (R), Sueño NoREM (N) y Sueño Transicional (T) y desde los 3-5 meses en adelante se registra como modo adulto (MA): Vigilia (W), Sueño REM (R) y Sueño NoREM (N), que a su vez está sub-dividido en 3 etapas, etapa 1 (N1), etapa 2 (N2) y etapa 3 (N3) (2). Cada etapa tiene las siguientes características (2):

Vigilia (W): se califica en una época si alguno de los dos está presente: (I) los ojos están abiertos intermitentemente; (II) vocalización (gemido, llanto, etc.) o alimentación activa observada; o (III) se cumplen todos los siguientes puntos: (a) los ojos se abren intermitentemente; (b) REMs o exploración de movimientos oculares; (c) tono EMG sostenido del mentón con estallidos de actividad muscular; (d) respiración irregular; y (e) un EEG con patrón continuo de bajo voltaje e irregular o mixto (34).

Somnolencia y Sueño REM (Figura 5): La somnolencia se caracteriza mejor a esta edad por la observación visual (complementada por grabaciones de video) durante la cual el bebé parece relativamente inmóvil, carece de atención enfocada y puede presentar una breve apertura y cierre intermitente de los ojos. Por consenso, la AASM decidió que si los ojos de un bebé sano permanecían cerrados durante ≥ 3 minutos, era razonable considerar que el bebé estaba dormido (34). El inicio de sueño ocurre más a menudo en sueño R hasta los 3 meses de edad (Fig 5). R se califica en una época si cuatro o más de los siguientes criterios están presentes, incluida la respiración irregular y REMs: (1) EMG del mentón con tono disminuido o ausente (para la mayoría de la época); (2) ojos cerrados con al menos un REM (concomitante con tono del mentón disminuido); (3) respiración irregular; (4) quejido, succión, contracciones o movimientos breves de la cabeza; y (5) EEG exhibe un patrón continuo sin husos de sueño. Hipnograma (Fig. 6): Se aprecia que desde la Vigilia el lactante ingresa a sueño REM (Flecha azul).

Sueño NoREM (Fig. 7): N se califica si están presentes cuatro o más de las siguientes condiciones, incluida la respiración regular, para la mayoría de la época: (1) los ojos están cerrados sin movimientos oculares; (2) EMG del mentón con tono presente; (3) respiración regular (4) los patrones de EEG de trazado alternante, ondas lentas de alto voltaje o husos de sueño están presentes y (5) movimientos disminuidos en relación a la vigilia (34).

Sueño Transicional (Fig 8): T si contiene tres características NREM y dos REM o dos características NREM y

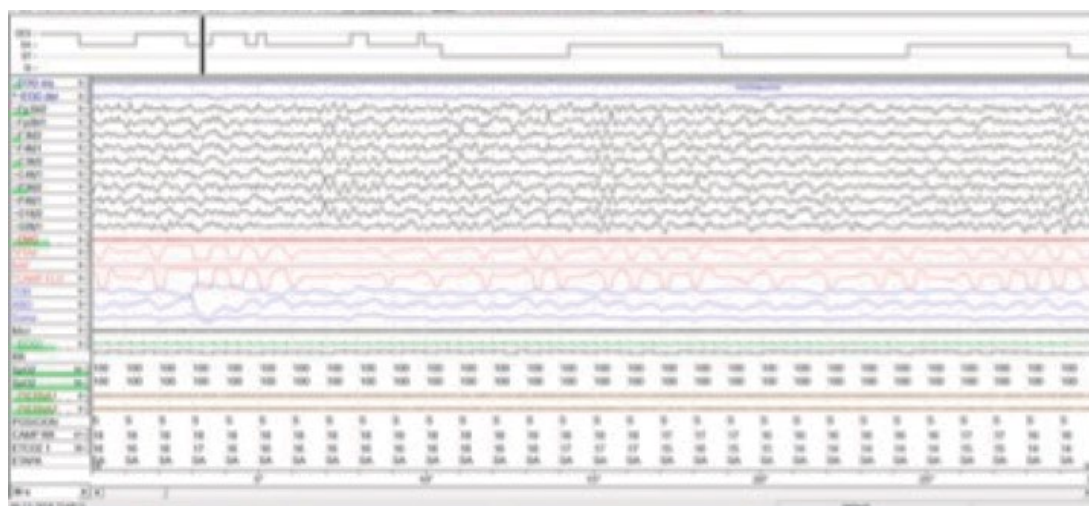


Figura 5. Sueño Activo

tres REM. Sin embargo, una época se puede calificar como etapa N, etapa R o etapa W si solo una característica PSG es discordante para el estado de sueño (34).

En el Recién Nacido de Término (RNT) la distribución entre sueño REM y NoREM es del 50%, a los 6 meses disminuye el sueño REM a 30% y a los 5 años de edad se iguala a la distribución de adultos entre 20% y 25% (4). La etapa T según los criterios de

scoring puede estar presente desde un 5% y hasta un 40%. En este periodo el sueño del bebé es polifásico, los ciclos de sueño duran en un rango de 30 a 70 minutos, y cada 3 a 4 horas despiertan para alimentación y atenciones. El sueño se considera de adecuada eficiencia si el bebé duerme al menos el 85% de tiempo total del registro (34). En la tabla IV, se muestran algunas patrones electroencefalográficos característicos de esta edad.

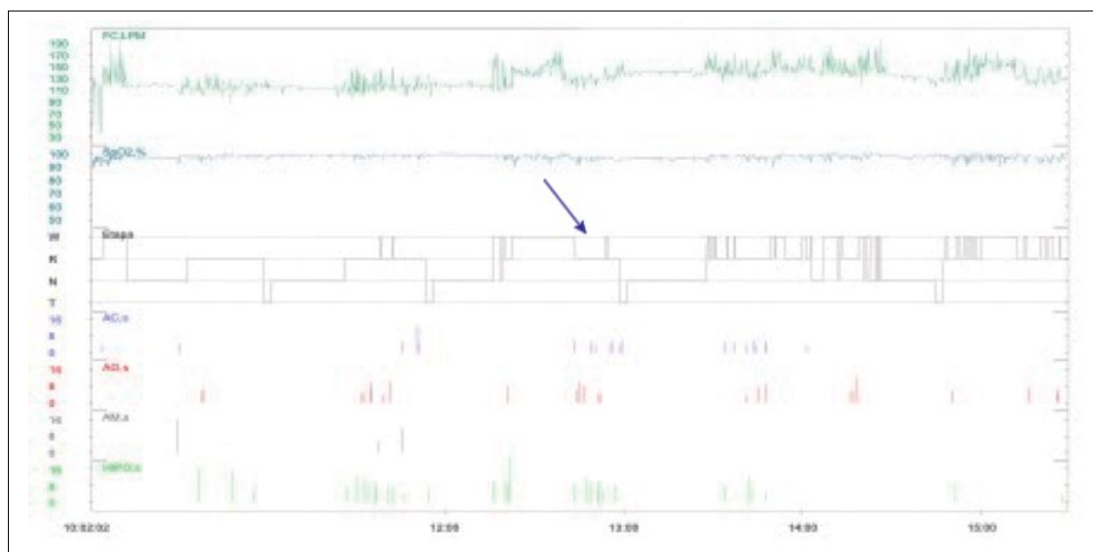


Figura 6. Hipnograma

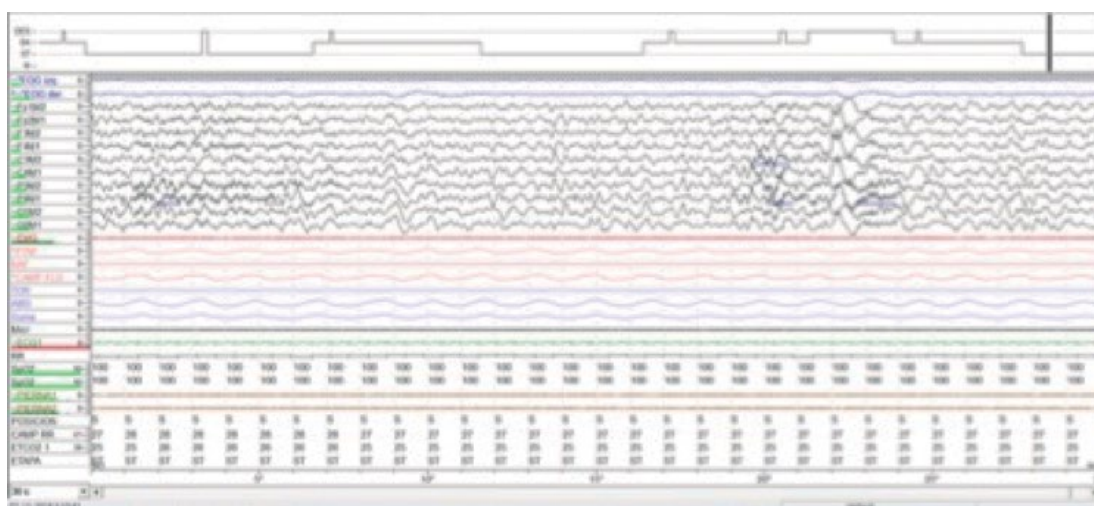


Figura 7. Sueño No-REM

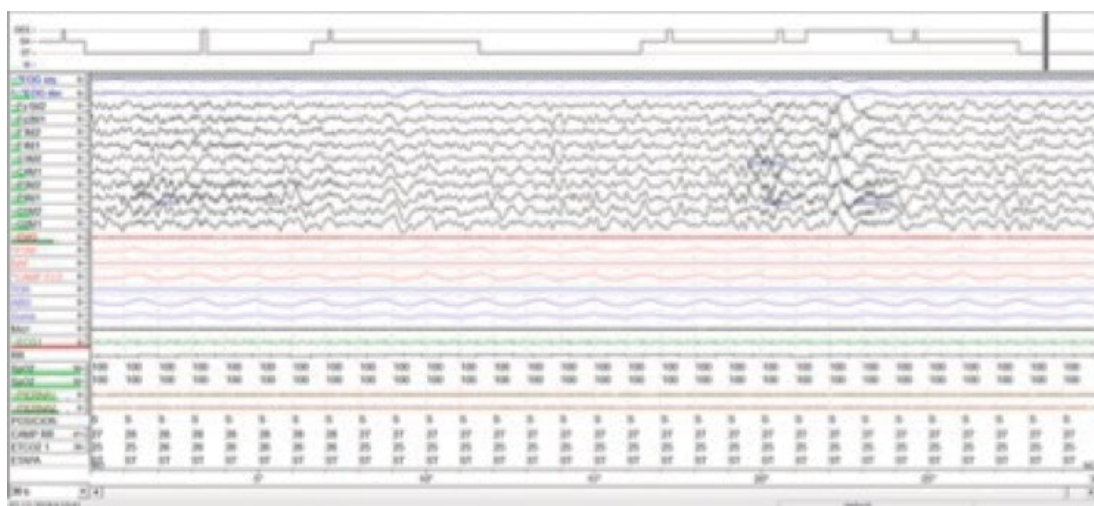


Figura 8. Sueño Transicional.

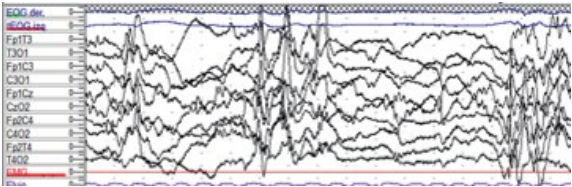
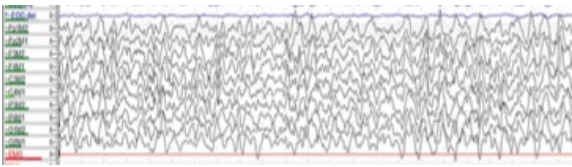
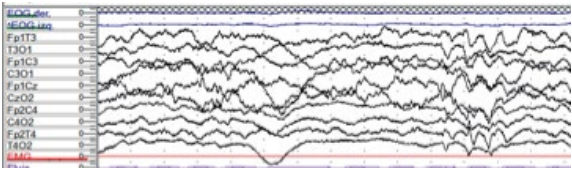
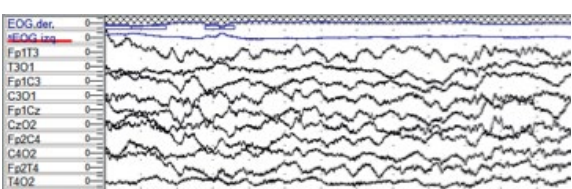
CONCLUSIÓN

El estudio de las apneas y trastornos del sueño en recién nacidos y lactantes menores requiere de una adaptación de ciertas recomendaciones emanadas de la medicina del sueño de adultos, al igual que en otro tipo de apneas y grupos etarios pediátricos (35). Se han presentado las diversas recomendaciones de este panel de expertos para un diagnóstico apropiado para la edad de estos pacientes con el objetivo de ve-

lar por un tratamiento apropiado para cada uno de los casos que se presenten. Se sugiere al clínico que los resultados anormales deben ser evaluados en contexto clínico de cada paciente y en complemento con otras evaluaciones diagnósticas, siendo necesarios, especialmente en este grupo de pacientes, considerar su reevaluación, pues muchos resultados alterados pueden vincularse a una inmadurez transitoria del centro respiratorio.

Contribuciones

Tabla IV. Patrones electroencefalográficos característicos a esta edad.

PATRON EEG	DEFINICION AASM	ESTADO DE SUEÑO	EEG REPRESENTATIVO
Trazado Alternante	Mas de 3 periodos de descargas simétricas de alto voltaje (50 – 150 uV) de ondas delta (actividad delta de 1 a 3 Hz) alternando con periodos de baja amplitud (25-50 uV) de actividad Theta (4-7 Hz)	NoREM	
Ondas Lentas de alto voltaje	Actividad de ondas delta de alto voltaje (100-150 uV), continua, simétrica y sincrónica, de ubicación predominantemente occipital o central.	NoREM, raro en REM	
Mixto	Mezcla de ondas lentas de alto voltaje y componentes polirrítmicos de bajo voltaje.	Vigilia, REM, raro en NoREM	
Irregular de bajo voltaje	Actividad de frecuencia mixta continua de bajo voltaje con actividad delta y predominantemente theta.	Vigilia, REM	

BIBLIOGRAFÍA

1. Carter JC, Wrede JE. Overview of Sleep and Sleep Disorders in Infancy and Childhood. *Pediatr Ann.* 2017;46(4):e133-e8.
2. Berry RB, Brooks R, Gamaldo CE, Harding SM, Lloyd RM, Marcus CL and Vaughn BV for the American Academy of Sleep Medicine. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications, Version 2.4. www.aasmnet.org. Darien, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2017. *J Clin Sleep Med.* 2017;13(5):665-666.
3. Alonso-Alvarez M T-SJ, Cordeira-Guevara J, Navazo-Eguia A, Ordax-Carbajo E. Respiratory polygraphy for diagnosis and evolution of sleep apnea/hypopnea syndrome in children. *Eur Respir Soc.* 2008.
4. Alonso-Alvarez ML, Teran-Santos J, Ordax Carbajo E, Cordero-Guevara JA, Navazo-Eguia AI, Kheirandish-Gozal L, et al. Reliability of home respiratory polygraphy for the diagnosis of sleep apnea in children. *Chest.* 2015;147(4):1020-8.
5. 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):576-84.
6. Moss D, Urschitz MS, von Bodman A, Eitner S, Noehren A, Urschitz-Duprat PM, et al. Reference values for nocturnal home polysomnography in primary school-children. *Pediatr Res.* 2005;58(5):958-65.
7. Prado F, Salinas P, G. P, Campos C, Zenteno D. Non-invasive ventilatory assistance: Pediatrics considerations. *Rev Chil Pediatr.* 2008;79(6):580-92.
8. Zenteno D, Verbal D, Navarro X, Torres G, Rivas BC, Rodriguez-Nunez I, et al. [Pediatric polygraphy: A 6-year experience]. *Rev Chil Pediatr.* 2019;90(3):309-15.
9. Brockmann PE, Perez JL, Moya A. Feasibility of unattended home polysomnography in children with sleep-disordered breathing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013;77(12):1960-4.
10. Jacob SV, Morielli A, Mograss MA, Ducharme FM, Schloss MD, Brouillette RT. Home testing for pediatric obstructive sleep apnea syndrome secondary to adenotonsillar hypertrophy. *Pediatr Pulmonol.* 1995;20(4):241-52.
11. Brockmann PE, Schaefer C, Poets A, Poets CF, Urschitz MS. Diagnosis of obstructive sleep apnea in children: A systematic review. *Sleep med rev.* 2013;17(5):331-40.
12. Tan HL, Gozal D, Ramirez HM, Bandla HP, Kheirandish-Gozal L. Overnight polysomnography versus respiratory polygraphy in the diagnosis of pediatric obstructive sleep apnea. *Sleep.* 2014;37(2):255-60.
13. Gozal D, Kheirandish-Gozal L, Kaditis AG. Home sleep testing for the diagnosis of pediatric obstructive sleep apnea: the times they are a changing...! *Curr Opin Pulm Med.* 2015;21(6):563-8.
14. Brockmann PE, Damiani F, Nunez F, Moya A, Pincheira E, Paul MA, et al. Sleep-disordered breathing in children with Down syndrome: Usefulness of home polysomnography. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2016;83:47-50.
15. Brouillette RT, Morielli A, Leiman-

- is A, Waters KA, Luciano R, Ducharme FM. Nocturnal pulse oximetry as an abbreviated testing modality for pediatric obstructive sleep apnea. *Pediatrics*. 2000;105(2):405-12.
16. Carroll JL, McColley SA, Marcus CL, Curtis S, Loughlin GM. Inability of clinical history to distinguish primary snoring from obstructive sleep apnea syndrome in children. *Chest*. 1995;108(3):610-8.
17. Zenteno D, Bancalari A, Navarro X, Diaz V, Rodriguez-Nunez I, Brockmann P. [Diagnosis of respiratory sleep disorders in newborns with suspected apneas: comparison between nocturnal saturimetry and polygraphy]. *Rev Chil Pediatr*. 2017;88(6):759-64.
18. O'Brien LM, Stebbens VA, Poets CF, Heycock EG, Southall DP. Oxygen saturation during the first 24 hours of life. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2000;83(1):F35-F38.
19. Poels PJP, Schilder AG, van den Berg S, Hoes AW, Joosten KF. Evaluation of a new device for home cardiorespiratory recording in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;129(12):1281-4.
20. Poets CF, Urschitz MS, Bohnhorst B. Pulse oximetry in the neonatal intensive care unit (NICU): detection of hyperoxemia and false alarm rates. *Anesth Analg*. 2002; 94(1 Suppl):S41-3.
21. 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(12):1323-7.
22. Schlüter B, Buschatz D, Trowitzsch E. Polysomnographic Reference Curves for the First and Second Year of Life. *Somnologie*. 2001;5:3-16.
23. Kato I, Franco P, Groswasser J, Kelmanson I, Togari H, Kahn A. Frequency of obstructive and mixed sleep apneas in 1,023 infants. *Sleep*. 2000;23(4):487-92.
24. Daftary AS, Jalou HE, Shively L, Slaven JE, Davis SD. Polysomnography Reference Values in Healthy Newborns. *J Clin Sleep Med*. 2019; 15(3):437-43.
25. Poets CF, Stebbens VA, Alexander JR, Southall DP. Breathing patterns and heart rates at ages 6 weeks and 2 years. *Am J Dis Child*. 1991;145(12):1393-6.
26. Group BIUKC, Group BIAC, Group BINZC, Stenson BJ, Tarnow-Mordi WO, Darlow BA, et al. Oxygen saturation and outcomes in preterm infants. *N Engl J Med*. 2013;368(22):2094-104.
27. Ellsbury DL, Acarregui MJ, McGuinness GA, Eastman DL, Klein JM. Controversy surrounding the use of home oxygen for premature infants with bronchopulmonary dysplasia. *J Perinatol*. 2004; 24(1):36-40.
28. Evans HJ, Karunatileke AS, Grantham-Hill S, Gavlak JC. A cohort study reporting normal oximetry values in healthy infants under 4 months of age using Masimo technology. *Arch Dis Child*. 2018; 103(9):868-72.
29. Terrill PI. A review of approaches for analysing obstructive sleep apnoea-related patterns in pulse oximetry data. *Respirology*. 2020; 25(5):475-85.
30. 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 Ed*. 2011;96(5):F335-8.

31. Anders T, Emde R, Parmelee A. A manual of standardized terminology, techniques and criteria for scoring states of sleep and wakefulness in newborn infants. Los Angeles, CA: UCLA Brain Information Service, NINDS Neurological information Network. 1971.
32. Grigg-Damberger M, Gozal D, Marcus CL, Quan SF, Rosen CL, Chervin RD, et al. The visual scoring of sleep and arousal in infants and children. *J Clin Sleep Med*. 2007;3(2):201-40.
33. Dreyfus-Brisac C, Blanc C, Kra-marz P. [EEG study of spontaneous sleep in convulsions in children under 3]. *Rev Neurol (Paris)*. 1958;99(1):54-67.
34. Grigg-Damberger MM. The Visual Scoring of Sleep in Infants 0 to 2 Months of Age. *J Clin Sleep Med*. 2016;12(3):429-45.
35. Menéndez P, Mesa T, Hernández A., Rosso K., Solari F. y cols. Consenso Chileno sobre el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño en Pediatría. *Rev Chil Psiquiatr Neurol Infanc Adolesc* 2013;24(3):210-238.