



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS**

**“Concordancia entre el índice de apnea hipopnea vs índice de trastornos respiratorios con un monitor portátil tipo III en niños con síndrome de apnea obstructiva de sueño”**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA SUBESPECIALIDAD DE  
NEUMOLOGÍA PEDIÁTRICA  
P R E S E N T A**

**Dra. Itzel Arizmendi Gallardo**

**ASESOR DE TESIS: Dr. Armando Castorena Maldonado**

**SEDE: NEUMOLOGÍA PEDIÁTRICA**

**INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**MEXICO, D.F. 2012**

SE AUTORIZA EL PRESENTE TRABAJO COMO TESIS DE POSGRADO DE LA  
DRA ITZEL ARIZMENDI GALLARDO

---

Dr. Jorge Salas Hernández  
Director del Departamento de  
Enseñanza  
Instituto Nacional de Enfermedades  
Respiratorias

---

Dr. Alejandro Alejandro García  
Jefe de Servicio Neumología Pediátrica  
Instituto Nacional de Enfermedades  
Respiratorias

---

Dr. Armando Castorena Maldonado  
Jefe de la Clínica de Sueño  
Instituto Nacional de Enfermedades  
Respiratorias

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios: Por permitirme llegar hasta este momento y con cada bendición poder salir adelante.*

*A mis padres: Los maestros de mi vida, quienes me han apoyado siempre y que con sus palabras de aliento me han permitido llevar a cabo mis metas.*

*A mis lindos hermanos : Jair y Beto porque somos una familia y a pesar de la distancia, cada que avanzo profesionalmente han confiado en mí y aún en la distancia aprendo de ellos.*

*Al Dr. Rogelio Pérez Padilla: Maestro el cual nos permitió colaborar con la neumología pediátrica y aunque siendo Director de este hermoso Instituto se permitía una hora de su valioso tiempo a la semana para enseñarnos la Neumología paso a paso, además de la Investigación y el arte de ser humano con el prójimo.*

*A mi excelente asesor: Dr. Armando Castorena Maldonado, por considerar este trabajo de investigación y permitir a nuestra área de Pediatría contribuir a un gran proyecto como el que tiene en este apreciable Laboratorio de sueño-INER. Gracias maestro!*

*A mis apreciables Doctores: Dr. Alejandro Alejandro, Dra. Ma. Carmen Cano (que siempre me ayudó con las tareas de investigación), Dr. Velázquez, Dra. Lule, Dra. Garrido, Dr. Cortés, Dr. Calderón, a la Dra. Margarita Salcedo, un ejemplo de actitud y enseñanza demás, al gran Maestro y amigo Dr. Jesús Alejandro García que desde la Universidad ha emprendido el arte de la enseñanza y que con orgullo lleva el nombre del Instituto hasta el aula de clase y por ello, nada hace imposible pertenecer a esta gran familia INER.*

*A los amigos de siempre con los que pasamos guardias e ilusiones cada 24 horas en estos dos años: J.L Alonso, JL Nava, Pablo José Larios, Derling Uriostegui, Bety Pliego y a los nuevos compañeros: Rosy, Taki, Julissa, Uri, Yera, Anita por si saber trabajar en equipo!*

*A mis amigos de alta especialidad, los cuales han sido un gran ejemplo a seguir como excelentes profesionistas (JL Miguel-Fisiología, Tere-Broncoscopía, Shir-Sueño).*

*A las mamás que nos permitieron con nobleza poder atender a sus hijos y llevarles su seguimiento en su enfermedad.*

*... Porque gracias a estos dos años me permitiré seguir en esta hermosa área de Neumología Pediátrica...*

---

## ÍNDICE

---

INTRODUCCION.....	1
JUSTIFICACION.....	8
OBJETIVOS.....	9
MATERIAL Y METODOS.....	10
RESULTADOS.....	13
DISCUSION.....	19
CONCLUSIONES.....	21
REFERENCIAS .....	22

---

## RESUMEN

**Antecedentes:** El síndrome de apnea obstructiva del dormir en los niños se caracteriza por obstrucción parcial (hiponeas) o total (apneas) de la vía aérea superior durante el dormir, a diferencia de los adultos, los niños pueden desarrollar períodos de respiración cíclica, obstrucción prolongada con hipercapnia e hipoxia conocido como hipoventilación obstructiva. Es altamente prevalente en la edad pediátrica, afecta de 1 a un 4%.**Objetivos.** Obtener la concordancia entre el estándar de referencia vs un monitor tipo III basado en desaturaciones.

**Métodos:** Observacional, Transversal, de Noviembre del 2004 a diciembre del 2007. En niños referidos a la Clínica de Sueño del INER con sospecha de SAOS comprendió desde 6 a 12 años de edad con sospecha de Apnea Obstructiva de Sueño. El estudio se realizó con un equipo GRASS GAMMA Telefactor y de manera simultánea se conectó un monitor monitor tipo III basado en desaturaciones (Remmers Sleep Recorder).

**Resultados:** Para el análisis de sensibilidad y especificidad se tomaron 3 puntos de corte de acuerdo al IAH .En el grupo  $\geq 1$  se obtuvo una sensibilidad de 69.23 con especificidad de 69.05 y con Razón de verosimilitud positiva (Rv positiva) de 2.24 con área bajo la curva de 0.78 (IC 95% 0.7 a 0.9). En el punto de corte de IAH  $\geq 3$ : se obtuvo una sensibilidad de 65% especificidad de 70% y con Razón de versomilitud positiva de 2.5 y con área bajo la curva de 0.82 (IC 95% 0.75 – 0.89). En el punto de corte con IAH  $\geq 5$  se obtuvo una sensibilidad de 69% especificidad de 87 % y con Razón de verosimilitud positiva 2.7 . Con área bajo curva de 0.87 (IC 95% de 0.79 0.92). En el punto de corte de IAH  $\geq 10$  se encontró con una sensibilidad 93% especificidad 64 % con Razón de verosimilitud positiva 2.9.

**Conclusiones:** Aunque la concordancia del RDI vs el IAH es moderada y con Intervalos de confianza muy amplios. En el análisis de sensibilidad y especificidad al punto de corte de 10 de  $\geq$  IAH se encontró una alta sensibilidad en este grupo de enfermos.

---

---

## **“Concordancia entre el índice de apnea hipopnea vs índice de trastornos respiratorios con un monitor portátil tipo III en niños con síndrome de apnea obstructiva de sueño”**

### **INTRODUCCIÓN:**

El síndrome de apnea obstructiva del dormir en los niños se caracteriza por obstrucción parcial (hiponeas) o total (apneas) de la vía aérea superior durante el dormir, a diferencia de los adultos, los niños pueden desarrollar períodos de respiración cíclica, obstrucción prolongada con hipercapnia e hipoxia conocido como hipoventilación obstructiva.<sup>(1)</sup>

El SAHS es una patología altamente prevalente en la edad pediátrica, que afecta entre un 1 y un 4% de niños con edades comprendidas entre los 2 y los 6 años. Respecto al ronquido, las cifras alcanzan del 7 al 16,7% de 6 meses a 13 años y del 5 al 14,8% en adolescentes <sup>(2)</sup>; asimismo el 10-12% de los niños ronca habitualmente, con el crecimiento tanto el ronquido como la apnea disminuyen considerablemente. En México se realizó un estudio con 885 niños escolares entre 7 y 13 años de edad, se encontró que existía una prevalencia de 9,1% de niños roncadores habituales con una prevalencia estimada de 0,6% de apnea obstructiva del sueño.<sup>(3)</sup> Por lo que el pico de prevalencia es en la edad escolar. El hecho de roncar durante más de 4 noches a la semana se asocia significativamente con tos nocturna y asma. El ronquido primario se suele resolver en el 50% de los niños con el tiempo, mientras que su progreso a SAOS se observa en el 10% de los casos.

### **FISIOPATOLOGÍA DE SAOS**

En la fisiopatología del SAOS durante la inspiración se produce una presión negativa que favorece el colapso de los tejidos hacia el interior que se contrarresta por la acción de los músculos dilatadores de la faringe. Existen factores predisponentes en la infancia que alteran esta función de la musculatura faríngea,

tanto anatómicos, que provocan un aumento de la resistencia de la vía aérea, como neurológicos, que impiden el funcionamiento normal de los músculos dilatadores<sup>(4,5)</sup>. La hipertrofia amigdalal y adenoidea, las malformaciones craneofaciales, la obesidad, las enfermedades neurológicas como la parálisis cerebral infantil, las enfermedades neuromusculares, el reflujo gastroesofágico y la obesidad. Se ha demostrado que la presencia de SAOS en niños epilépticos puede influir en la refractariedad al tratamiento de dicha epilepsia.

### **PROBLEMAS A LA SALUD**

En el SAOS es característico que los niños presenten déficit neurocognitivo, problemas de comportamiento, y pobre desempeño escolar<sup>(6)</sup>. En los adultos existen varios estudios que reportan fatiga, accidentes de tránsito y más de 1,500 muertes anuales<sup>(7)</sup>

Los niños con apnea del sueño pueden presentar complicaciones cardiovasculares como hipertensión arterial y lo más grave hipertensión arterial pulmonar y cor pulmonale.

Es frecuente encontrar que un 94% de los padres de niños con SAOS duermen con ellos por el miedo a que dejen de respirar mientras duermen o la manera de moverlos para mejorar la calidad de la respiración. (8-9). Existen estudios en los que al existir en los pacientes pediátricos obesidad contribuye a un de la incidencia de síndrome de apnea obstructiva de sueño y de forma directa e indirecta de riesgo cardiovascular, ya que la hipoxia intermitente causa una serie de eventos cardiovasculares: incremento de la actividad simpática, disfunción endotelial, generación de radicales libres, incremento en la presión arterial, en la arteria pulmonar con disfunción cardíaca derecha.<sup>(10,11)</sup>

**Clasificación diagnóstica del síndrome de apneas-hipopneas.** International Classification of Sleep Disorders considera por consenso el diagnóstico de SAOS en niños cuando hay uno o más eventos respiratorios por hora de sueño. Sobre la base de los conocimientos actuales, teniendo en cuenta los valores de normalidad polisomnográficos publicados en niños, en el año 2005<sup>(12)</sup>.

Actualmente, es necesaria la valoración de los eventos respiratorios, apneas, hipopneas y RERA definidos según la AASM para la indicación de tratamiento.

El Grupo de Consenso Español de Síndrome de Apneas/Hipopneas durante el sueño acepta un índice de apneas obstructivas entre 1 y 3 como línea de corte de normalidad <sup>(13)</sup>.

En relación con la gravedad del SAHS, según la PSG esta se clasifica en:

- SAHS leve: IAH > 3 y < 5.
- SAHS moderado: IAH de 5 a 10.
- SAHS grave: IAH > 10

Hay que tener en cuenta que los valores de IAH no pueden pre-decir con precisión la gravedad de la desaturación.

De acuerdo a la AASM (Academia Americana de Medicina del Sueño) para confirmar el diagnóstico de Apnea obstructiva de sueño es con Polisomnografía <sup>(14,15)</sup>, sin embargo, es relativamente caro y técnicamente complejo.

Es un registro de variables simultáneas durante el sueño además es el gold estándar para el diagnóstico de esta patología. Los parámetros fisiológicos que mide incluyen: esfuerzo respiratorio, flujo aéreo, ronquido, etapas del sueño, intercambio gaseoso, posición corporal, movimientos de extremidades y frecuencia cardiaca.

Se ha reportado que aunque es objetivo este estudio para el seguimiento de los pacientes post-operados de amigdalectomía sólo un 10 % de niños se someten polisomnografía <sup>(16)</sup>.

Existen indicaciones respiratorias para realización de polisomnografía en niños con sospecha de alteraciones de sueño y revisadas por la Academia Americana de Medicina del sueño y son <sup>(17)</sup>:

- 1) La polisomnografía en niños deberá ser realizada e interpretada de acuerdo a las recomendaciones de la AASM,
- 2) LA polisomnografía es indeicada cuando la evaluación clínica sugiera el diagnóstico de Síndrome de Apnea Obstructiva de Sueño en niños (SAOS).

- 3) Los niños con SAOS leve de manera preoperatoria deberán de tener una evaluación clínica posterior a la adenoamigdalectomía para evaluar síntomas residuales. Si hay síntomas residuales de SAOS, la polisomnografía deberá ser realizada.
- 4) La polisomnografía es indicada en el seguimiento de adenoamigdalectomía para evaluar el SAOS residual en niños con evidencia preoperatoria para SAOS moderado a severo, obesidad, anomalías craneofaciales que obstruyen la vía aérea superior y alteraciones neurológicas.
- 5) Es indicada para PAP (Presión positiva de la vía aérea) para valoración en niños con SAOS.
- 6) Risser MR; Ware JC;Freeman FG; Driving Simulation with EEG Monitoring in Normal and Obstructive Sleep Apnea Patients.Sleep 2000 May 1;23(3):393-8.
- 7) Cuando la evaluación clínica sugiere el diagnóstico de síndrome de hipoventilación congénita central alveolar o sueño relacionado a hipoventilación debido a alteraciones neuromusculares o deformidades del tórax. ES indicado en casos selectos de apnea primaria en la infancia.
- 8) La polisomnografía es indicada cuando existe evidencia clínica de una alteración de sueño relacionada al respirar en niños quienes han experimentado un evento aparente de peligro de vida.
- 9) Está indicada en niños que llegan a ser considerados para amigdalectomía para tratar el SAOS.
- 10)Polisomnografía de seguimeitno enapoyo crónico con PAP para determinar si los requerimientos de presión han cambiado como resultado de crecimiento y desarrollo en niños, si los síntomas aparecen mientras tienen PAP o como tratamiento adicional o alternativo es necesario.
- 11)La polisomnografía es indicada después de tratamiento en niños con SAOS con expansión maxilar rápida para evaluar el nivel de enfermedad residual y determinar si tratamiento adicional será necesario.

- 12) Niños con SAOS tratados con un aparato oral debería de tener seguimiento clínico y polisomnografía para evaluar la respuesta al tratamiento establecido.
- 13) La polisomnografía es indicada para valorar la ventilación no invasiva con presión positiva (NIPP) en niños con otros problemas relacionados con el dormir.
- 14) Niños tratados con ventilación mecánica pueden beneficiarse de evaluación periódica con polisomnografía para ajustes al ventilador.
- 15) Niños tratados con traqueostomía por problemas relacionados a alteraciones de la respiración se benefician con la polisomnografía como parte de la evaluación previa a la decanulación. Estos niños deberían de ser seguidos clínicamente después de la decanulación para evaluar síntomas recurrentes relacionados con alteraciones respiratorias.
- 16) Es indicada en el seguimiento de alteraciones respiratorias solo si existe una sospecha clínica por un acompañante de sueño relacionado con alteraciones respiratorias: asma, fibrosis quística, hipertensión pulmonar, displasia broncopulmonar o anomalías en la pared del tórax o cifoescoliosis.

Se han realizado estudios para comparar monitor portátil en casa, en este caso de un oxímetro contra el gold estándar: polisomnografía, para el diagnóstico de SAOS en niños; fue un estudio de cohorte, sin embargo, debido que se reportó una sensibilidad y especificidad para detectar apnea moderada (IAH >5/hr) fue del 67% y del 60% respectivamente, por sólo basarse en oximetría se llegó a la conclusión que no fue adecuado para la identificación de SAOS, por lo que estudios previamente validados en población adulta puede que no sean igual de precisos en niños <sup>(18,19)</sup>.

El limitado número de centros de estudio de sueño y camas para dormir, a menudo resulta en mucho tiempo las listas de espera para el diagnóstico y el tratamiento del SAOS y existe evidencia de que la apnea del sueño no tratada es tanto perjudicial para el paciente y costoso para el presupuesto de salud. Por lo que los monitores portátiles han

sido considerados como una alternativa diagnóstica para SAOS, ya que es menos caro, más rápido de desplegar comparado con un Laboratorio de Sueño <sup>(20,21)</sup>.

La poligrafía respiratoria (PR) consiste en el análisis de las variables respiratorias y cardíacas sin evaluar los parámetros neurofisiológicos y es un sistema aceptado como abordaje diagnóstico en SAHS. Este ahorro es preciso cuantificarlo en cada centro, ya que dependerá del equipo empleado, su validación, el número y la calificación del personal requerido, la implementación en el centro hospitalario o el domicilio del paciente y la selección de pacientes potencialmente candidatos a PR.

La PSG y la PR son técnicas complementarias y una unidad de sueño completa debe contar con ambos sistemas.

Entre otros estudios existe un estudio con un monitor portátil *Embleta* con el que se comprobó que se puede ahorrar tanto en costos y el uso de laboratorio de sueño para el diagnóstico de SAOS <sup>(22)</sup>.

Existen varios tipos de monitores y en 1994 se dividen de la siguiente manera <sup>(23)</sup>:

*TIPO 1:* (>ó= de 7 canales) Polisomnografía completa con vigilancia en un laboratorio de sueño.

*TIPO 2:* (>ó= de 7 canales) Polisomnografía completa sin vigilancia.

*TIPO 3:* Limitado a ciertos canales (usualmente de 4-7)

*TIPO 4:* 1 ó 2 canales usualmente usando oximetría como 1 de los parámetros.

Las indicaciones generales de la realización de una PSG en niños con sospecha de SAHS son:

- Diferenciar el ronquido no acompañado de TRS del ronquido acompañado de TRS.
- Para diagnóstico de SAHS.
- Determinar la intensidad del TRS.
- Clarificar el diagnóstico cuando los síntomas y los factores de riesgo no concuerdan.
- Realizar cribado en niños con altas probabilidades de SAHS (trisomía 21, acondroplasia, etc.)
- Determinar la intensidad de los TRS en niños con riesgo quirúrgico.

- Determinar el nivel de presión positiva (CPAP) necesario.
- Determinar la presencia de SAHS residual después del tratamiento (quirúrgico u otra opción de tratamiento realizado); si persisten síntomas subjetivos, factores de riesgo o previo al tratamiento era un SAHS grave.
- Para diagnóstico de hipoventilación alveolar central congénita

## **JUSTIFICACIÓN:**

En los niños, el conocimiento del síndrome de apnea obstructiva de sueño ha sido limitado debido a que hay pocos estudios en este grupo. Una de las limitaciones es la poca disponibilidad de laboratorios de sueño. En la actualidad se han evaluado en adultos equipos portátiles demostrando buen desempeño; sin embargo, en niños existe poca evidencia de su utilidad y su grado de acuerdo comparado con el estándar de referencia.

Conocer este grado de acuerdo y su rendimiento diagnóstico será de gran utilidad para estudio de SAOS en niños y podría en algunos casos simplificar el diagnóstico y generalizar su uso.

**OBJETIVO GENERAL:**

Obtener la concordancia entre el estándar de referencia vs un monitor tipo III basado en desaturaciones.

**OBJETIVOS SECUNDARIOS:**

Conocer sensibilidad y especificidad del RDI para el diagnóstico de SAOS en niños.

## **METODOLOGÍA**

### **DISEÑO DEL ESTUDIO:**

- Observacional, Transversal
- Noviembre del 2004 a diciembre del 2007

### **UNIVERSO DE ESTUDIO**

-Niños referidos a la Clínica de Sueño del INER con sospecha de SAOS de los servicios de Neumología Pediátrica y de Otorrinolaringología.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Niños y niñas de 6 a 12 años de edad
- Pacientes con sospecha de Apnea Obstructiva de Sueño
- Completaran el cuestionario

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Aquellos niños que presenten hipoxemia crónica
- Malformaciones cráneo-faciales
- Enfermedad neuromuscular
- Otras malformaciones congénitas: acondroplasia, mielomeningocele
- Hemoglobinopatías

## **MÉTODOS**

Se realizó un estudio observacional, transversal, de noviembre del 2004 a noviembre de 2009, a pacientes con edades comprendidas entre 6 y 12 años provenientes de los servicios de neumología pediátrica y de otorrinolaringología. A la población seleccionada se les realizó una evaluación clínica con cuestionario de predicción (hábitos de sueño, síntomas, desempeño escolar, trastornos de conducta y repercusión en los padres). Además medidas antropométricas de: Mallampati, Amígdalas Obstructivas, peso, talla, circunferencia de cuello.

Para la confirmación diagnóstica de aquellos pacientes que cumplieron con alta probabilidad de apnea obstructiva se les realizó un estudio de sueño (polisomnografía) de acuerdo a los criterios establecidos por la AASM, 2005 (Academia Americana de Medicina del Sueño).

El estudio se realizó con un equipo GRASS GAMMA Telefactor e incluyó EEG (F4-M1, C4-M1, O2-M1), Electro-oculograma izquierdo y derecho, electromiograma submentoniano y de tibial anterior, electrocardiograma, monitorización de saturación de oxígeno (oxímetro MASSIMO), movimientos de tórax y abdomen usando pletismografía por inductancia, sensor de posición, ronquido, flujo nasal/oral utilizando termistor y punta nasal como sensor de presión y de manera adicional medición de EtCO<sub>2</sub> (exhalado).

De manera simultánea se conectó un monitor tipo III basado en desaturaciones (Remmers Sleep Recorder).

Después de una noche de estudio en el Laboratorio de Sueño (del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias), se realizó calificación manual de acuerdo a los lineamientos de la AAMS.

## **DEFINICIÓN DE VARIABLES:**

- *Ronquido primario: Presencia de ronquidos durante todas o casi todas las noches (IAH <1)*
- *IHA: Representa el promedio de apneas + hipopneas por hora de sueño.*
- *SAOS LEVE: Cuando el IAH  $\geq 1$  y <5*
- *SAOS moderado: Cuando el IAH  $\geq 5$  y <10*
- *SAOS grave: Cuando IAH  $\geq 10$*

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO:**

Las variables se describen de acuerdo a su naturaleza y distribución las continuas se expresarán como: medias y desviación estándar para las que tienen distribución paramétrica y medianas e intervalos intercuartil para las que mantengan dicha distribución. Las variables categóricas se expresan como frecuencias y porcentajes.

Para el análisis de correlación se realizó a través de coeficiente de correlación intraclass considerándose una correlación adecuada mayor a 60% y con una  $p < 0.05$ .

También se realizará análisis de sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos entre el RDI medido por el monitor tipo III (portátil) y el IAH por polisomnografía, de acuerdo a estos valores se construyeron curvas ROC.

## RESULTADOS

Se incluyeron a 125 niños ó niñas de de 6-12 año, de los cuales 68.2% fueron hombres, los cuales fueron agrupados de acuerdo al IAH en grupos:

- 1) 43 ronquido primario (IAH <1)
- 2) 34 SAOS leve-moderado ( IAH  $\geq 1$  y <5)
- 3) 19 SAOS moderado (IAH  $\geq 5$  y <10)
- 4) 29 SAOS grave (IAH  $\geq 10$ )

La mediana de edad para el grupo de ronquido primario fue de 7.1 con IIQ de 6 a 9. Para el grupo de SAOS leve la mediana fue de 7.07 con IIQ de 6.08 a 8.08. En el grupo de SAOS moderado mediana de 7 con IIQ de 6 a 8; en el grupo de SAOS GRAVE la mediana fue de 7.02 con IIQ de 6.09 a 9.05. Con una p de 0.81.

La mediana de peso en el grupo de ronquido primario fue de 28.8 con IIQ de 24,2 a 34.5; En el grupo de SAOS leve la mediana de peso fue de 31,9 con IIQ de 24 a 40; el grupo de SAOS moderado la mediana de peso fue de 30 con IIQ de 21 a 34; en el grupo e SAOS grave con una mediana de peso de 39,1 con un IIQ de 27 a 45. Con una p de 0.14.

Respecto a amígdalas obstructivas la mediana en el grupo de ronquido primario la mediana fue de 3 con un IIQ de 3 a 4; en el grupo de SAOS leve con una mediana de 3.5 y con in IIQ de 3 a 4; la mediana en el grupo de SAOS moderado fue de: 4 con un IIQ de 3 a 4; el grupo de SAOS grave la mediana fue de 4 con un IIQ de 3 a 4; y con una p de 0.04

<i>Característica</i>	Clasificación de acuerdo al IAH				<i>P+</i>
	<i>Ronquido primario</i>  n=43 P50(P25/p75)	<i>SAOS leve</i>  n=34 P50(P25/p75)	<i>SAOS moderado</i>  n=19 P50(P25/p75)	<i>SAOS grave</i>  n=29 P50(P25/p75)	
Edad	7.11 (6.09/9.07)	7.07 (6.08/8.08)	7.07 .09/8.09)	7.02 (6.09/9.05)	0.81
Peso	28,8 (24,2/34.5)	31.9 (24/40.2)	30 (21/34)	39.1 (27.4/45)	0.14
Talla	1,26 (1.21/1.35)	1.24 (1.22/1.41)	1.26 (1.21/1.31)	1.26 (1.19/1.36)	0.99
Perímetro de cuello	28 (27/31)	29 (26/31)	26.3 (25.3/30.4)	30.5 (29/33)	0.06
SaO2	96 (95/96)	95 (94/96)	95 (95/96)	95 (94/96)	0.19
FC	88 (79/92)	89.5 (81/97)	90 (78/97)	87 (76/100)	0.80
Mallampati	2 (2/2)	2 (1/3)	2 (1/3)	3 (2/3)	0.17
Amígdalas obstructivas	3 (3/4)	3.5 (3/4)	4 (3/4)	4 (3/4)	0.04

Cuadro 1. Características Generales

Para el análisis de correlación intraclase el CCI de IAH vs RDI fue de 0.57 (IC 95% 0.48 -0.67). Con la media de las diferencias de -15.30 (IC 95% -44.44, 13.84) (figura 1).

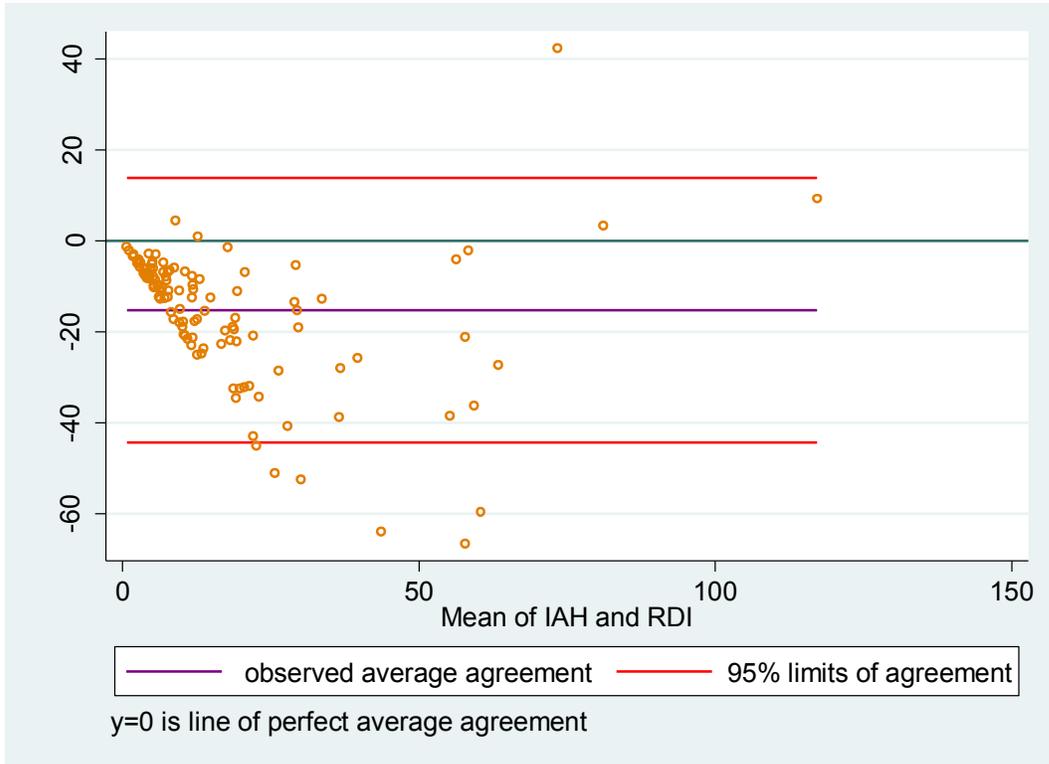


Figura 1. Coeficiente de correlación intraclase de IAH vs RDI.

El CCI de IAH vs IDR (monitor portátil) fue de 0.67 (IC 95% 0.58-0.75) con una  $r = 0.77$ . La media de las diferencias fue de -10.83 (IC 95% -36 a 15.18). ( Fig 2)

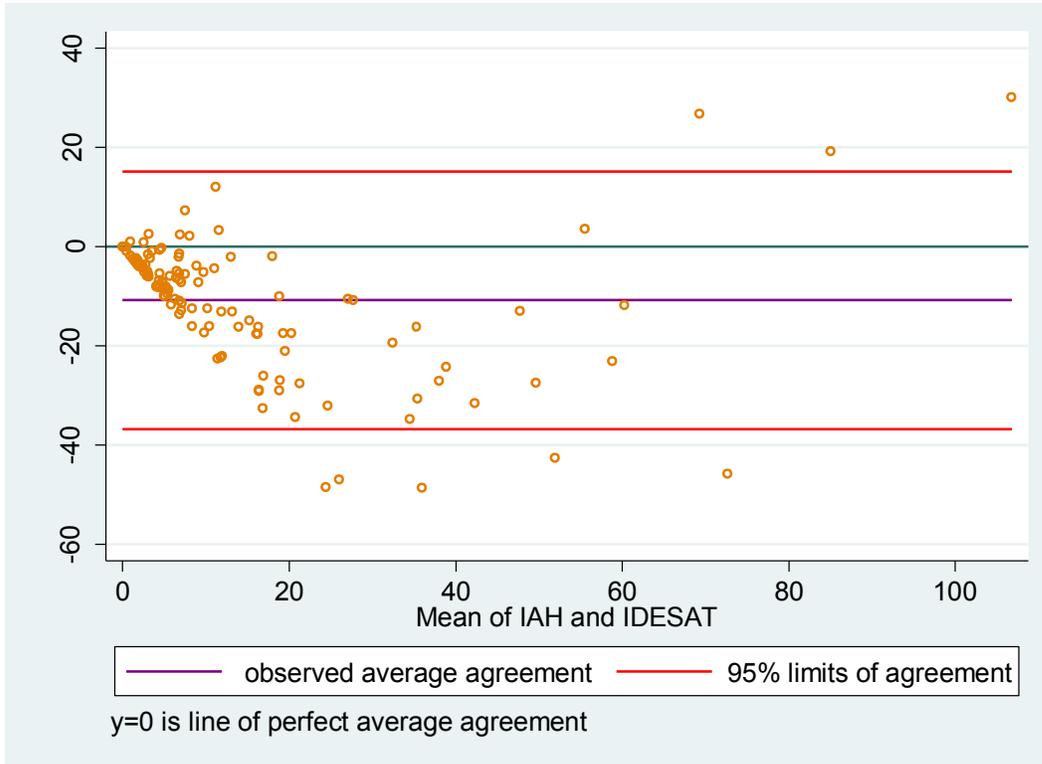


Fig 2. CCI IAH vs I Desaturación ( monitor portátil )

La saturación por oximetría de pulso por PSG (polisomnografía) y por monitor portátil tipo 3 (M3) no fueron diferentes (92.65% vs 92.3%,  $p= 0.94$  respectivamente); así como el tiempo de hipoxemia entre ambas mediciones (2.28 vs 4.95,  $p= 0.23$ ) (Cuadro 2.)

	SAO2 PRO PSG	TIEMPO EN HIPOXEMIA	SAO2 PRO (M3)	TIEMPO DE HIPOXEMIA
P50	92.65	2.28	92.3	4.95
P25	91.3	0.79	90.95	1.3
P75	93.7	16.18	93.3	19.4

Cuadro 2. Comportamiento de los oxímetros.

- Para el análisis de sensibilidad y especificidad se tomaron 3 puntos de corte de acuerdo al IAH y los puntos fueron  $\geq 1$ ,  $\geq 3$  y  $\geq 5$ .
- En el grupo  $\geq 1$  se obtuvo una sensibilidad de 69.23 con especificidad de 69.05 y con Razón de verosimilitud positiva (Rv positiva) de 2.24 con área bajo la curva de 0.78 (IC 95% 0.7 a 0.9). (Fig. 3)
- En el punto de corte de IAH  $\geq 3$ : se obtuvo una sensibilidad de 65% especificidad de 70% y con Razón de versomilitud positiva de 2.5 y con área bajo la curva de 0.82 (IC 95% 0.75 – 0.89) ( Fig 4).
- En el punto de corte con IAH  $\geq 5$  se obtuvo una sensibilidad de 69% especificidad de 87 % y con Razón de verosimilitud positiva 2.7 . Con área bajo curva de 0.87 (IC 95% de 0.79 0.92)(Fig 5).
- En el punto de corte de IAH  $\geq 10$  se encontró con una sensibilidad 93% especificidad 64 % con Razón de verosimilitud positiva 2.9 (Fig 6).

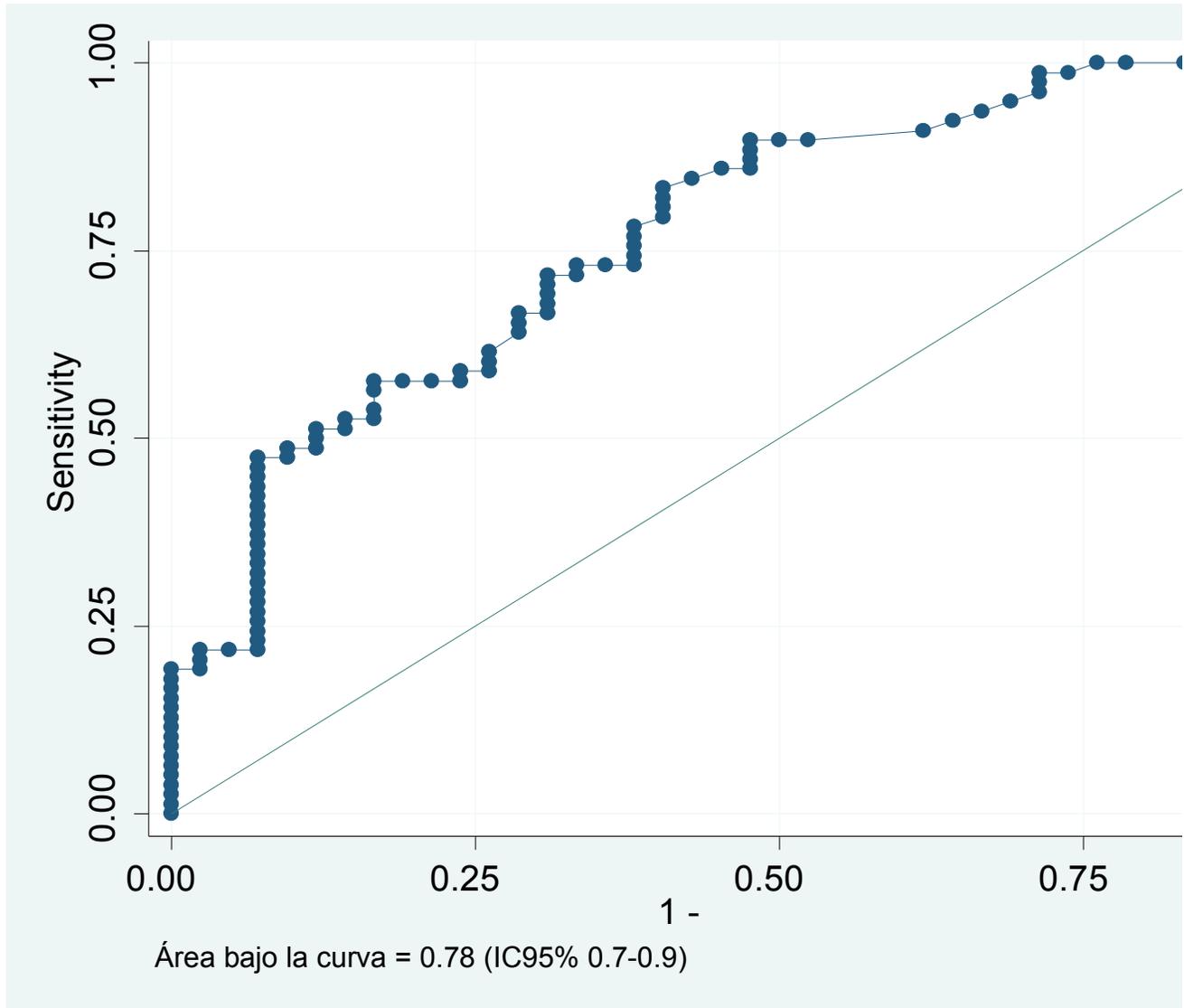


Fig 3. IAH  $\geq 1$  distingue SAOS vs no SAOS.

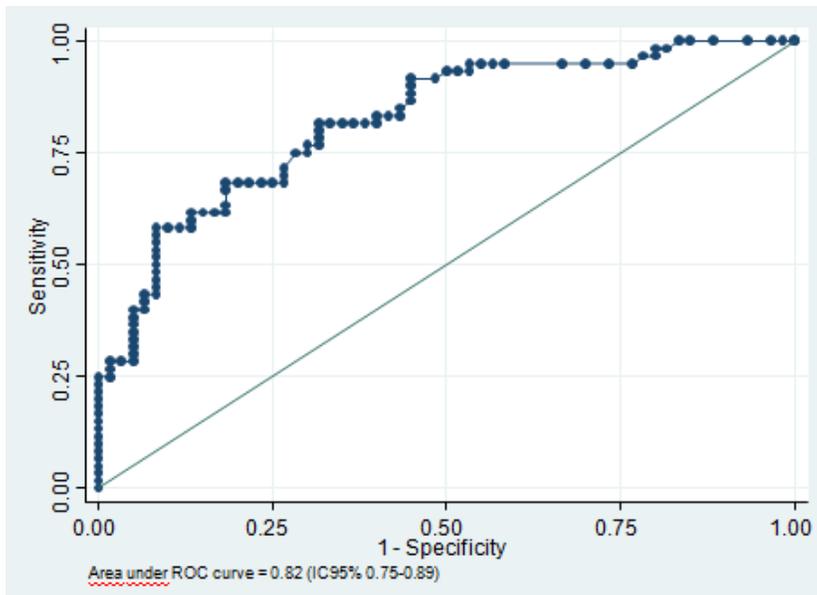


Fig. 4 IAH  $\geq 3$

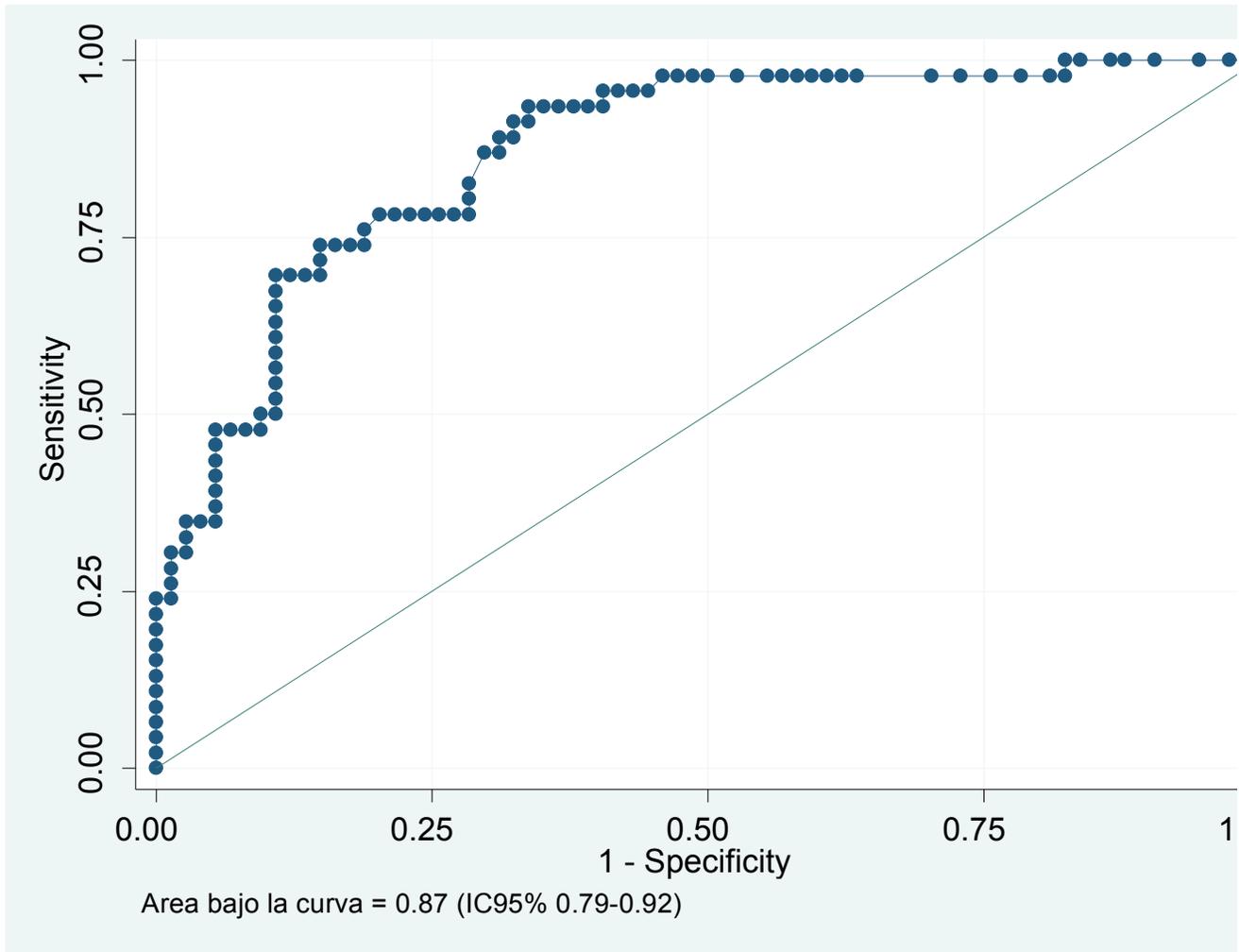


Fig 5. IAH  $\geq 5$  distingue entre SAOS moderado y grave

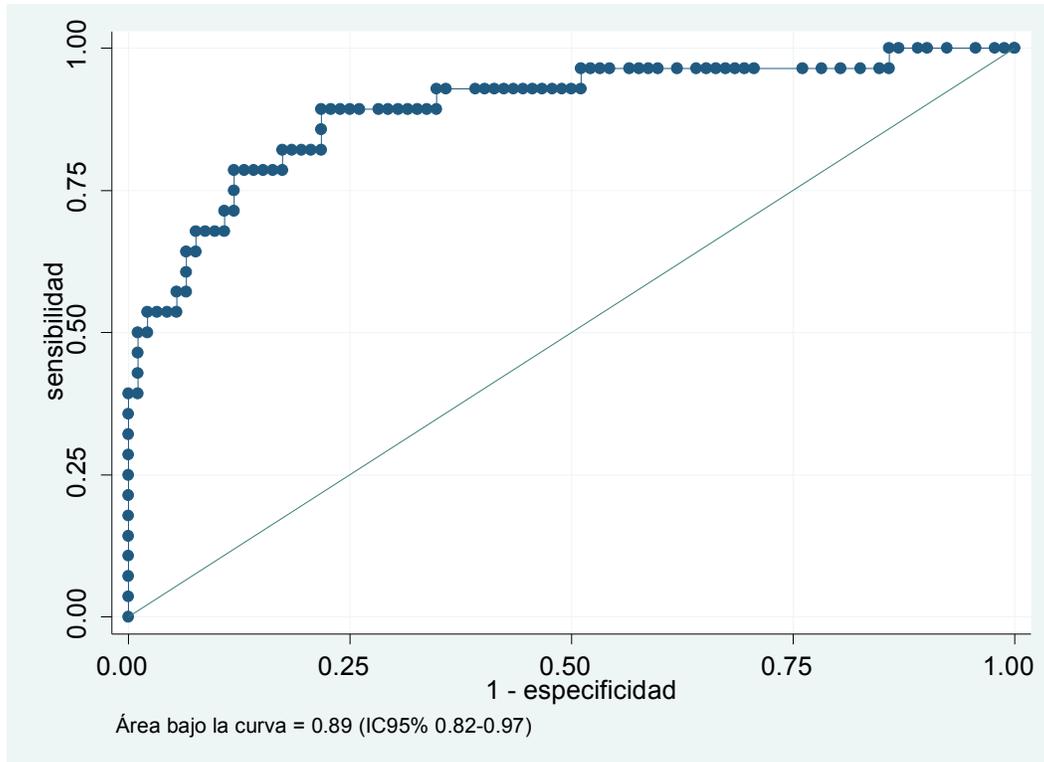


Figura 6. IAH  $\geq 10$

## DISCUSIÓN:

El SAOS es una patología prevalente en la edad infantil, por lo que se considera un problema de salud pública, ya que las repercusiones médicas, principalmente cardiovasculares y neuropsicológicas son comunes.

En la actualidad conocemos que en la fisiopatología del SAOS, existe tanto repercusión hemodinámica, conductual, neurocognitiva, depresiva, hiperactividad, bajo rendimiento escolar. Por lo que es necesario enfocar el diagnóstico en herramientas que sean factibles, de bajo costo y de gran alcance a las poblaciones que no cuentan con un Laboratorio de sueño. Por ello se realizó este estudio en el que se organizaron

4 grupos: Ronquido Primario, SAOS leve, SAOS moderado y SAOS grave. La mediana de edad fue de 7 años en todos los grupos, es decir homogéneo. Respecto al peso en todos los grupos se observó que hubo distintos grados de

obesidad con mediana obtenida desde 28 en el grupo de ronquido primario hasta 39 en el grupo de SAOS grave pero no hubo diferencia significativa en los distintos grupos. Sólo destacó una p significativa en el resultado de amígdalas obstructivas de  $p= 0.04.$ , se atribuye esto a que en los niños a diferencia de los adultos tienen un umbral más alto para tener alertamientos, por lo que se genera un patrón obstructivo parcial interrumpido conocido como “hipoventilación obstructiva”.

Respecto a género no encontramos diferencia significativa.

En los gráficos de Bland Altman la media de las diferencias fue desde -15.30 con un IC del 95% (-44.44, 13.84) esta amplitud de los intervalos de confianza pueden estar relacionados al tamaño de la muestra. En el análisis de sensibilidad y especificidad se realizaron tres puntos de corte.

Obteniendo un área bajo la curva de 0.87 con un IC 95% (0.79-0.82) en el punto de corte de IAH  $\geq 5$ , esto concuerda con lo reportado en la literatura como en el estudio de Kirk et al, en el que se reportó una sensibilidad de 67% y especificidad del 60%, concluyendo que sólo el basarse en oximetrías no es adecuado para identificación de SAOS en niños sanos<sup>(14)</sup>. De tal manera que estudios validados en adultos no son igualmente precisos cuando se usan en población infantil. Considerando que el análisis de los resultados del monitor portátil tipo III se realiza de manera automática, no así para la polisomnografía. Cabe destacar que en el punto de corte que se realizó con un IAH  $\geq 10$  se obtuvo una mejor sensibilidad hasta el 93% y aunque con especificidad baja, de esta manera a valores altos de IAH la prueba es más sensible y por lo tanto es útil para detectar enfermos graves. Las fortalezas de este estudio fueron que se contó con el estándar de oro para el diagnóstico de apnea del sueño y que la calificación se hizo de manera estandarizada a los lineamientos de la AASM. Por lo que los resultados obtenidos son confiables y por lo tanto permite establecer de manera apropiada su utilidad como prueba alternativa para el diagnóstico de SAOS en centros de atención primaria en los que no se cuente con un Laboratorio especializado en trastornos del dormir. Una de las limitaciones de este estudio es el diseño retrospectivo y el número de pacientes en cada grupo de acuerdo al grado de IAH.

## **CONCLUSIONES:**

Aunque la concordancia del RDI vs el IAH es moderada y con Intervalos de confianza muy amplios. En el análisis de sensibilidad y especificidad al punto de corte de 10 de  $\geq$  IAH se encontró una alta sensibilidad en este grupo de enfermos. Actualmente las mediciones con el monitor basado en desaturaciones no pueden sustituir a la polisomnografía realizada en un laboratorio de sueño, su exactitud y concordancia ha sido validada en adultos; en niños de acuerdo a los resultados de este estudio no es útil para identificar enfermos clasificados como leve y moderados, sin embargo si es útil en enfermos graves ( $\text{IAH} \geq 10$ ), por lo tanto, en lugares donde no se cuente con un laboratorio de sueño y la probabilidad de apnea del sueño sea alta, el monitor portatil tipo III puede ser de utilidad.

## REFERENCIAS

- 1) American Academy of Sleep Medicine. International classification of sleep disorders, 2 ed: Diagnostic and coding manual. Wetchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine 2005.
- 2) Teculescus DB, Cailluier I, Perrin R, Rebstock E, Rauch A. Snoring in French preschool children. *Pediatr Pulmonol.* 1992;13:239-44.
- 3) Vázquez JC, Rojas M, Catalan ,Meza S, Pérez-Padilla JR. Prevalence of snoring in children from Mexico City. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:A543.
- 4) Delasnerie-Laupetre N, Patois E, Valatx JL, Kaufmann F, Alperovitch A. Sleep, snoring and smoking in high school students. *J Sleep Res.* 1993;2:138-42.
- 4) Kotagal P, Yardi N. The relationship between sleep and epilepsy. *Semin Pediatr Neurol.* 2008;15:42-9.
- 5) Yang JSC; Nicholas CL; Nixon GM; et al; Determining sleep quality in children with sleep disordered breathing EEG spectral analysis compared with conventional polysomnography. *SLEEP* 2010;33(9):1165-1172.
- 6) Katz ES, Marcus CL. Diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome in infants and children. En: Sheldon SH, Ferber R, Kryger MH, editores. *Principles and practice of Pediatric Sleep Medicine.* Elsevier Saunders; 2005. p. 197-210.
- 7) Consenso Nacional sobre el Síndrome de Apneas-Hipopneas del sueño. Grupo Español de Sueño (GES). *El SAHS en la edad pediátrica. Clínica, diagnóstico y tratamiento.* *Arch Bronconeumol.* 2005;41 Supl 4:81-101.
- 8) Vázquez JC; Meza S; Méndez V JL; Respiración y sueño. Caso clínico de interés Niño de tres años de edad con síndrome de apnea obstructiva de sueño

grave e hipertensión pulmonar corregida con amigdalectomía. Rev Ins Nal Enf Resp Mex. Vol 13, núm 3. Julio-Sept 2000. 163-169.

9) Torre-Boscoulet L; Arredondo del Bosque F; Carrillo JL; et al. Fisiopatología del síndrome de apneas-hipopneas durante el sueño en niños. Neumol Cir Tórax. Vol 69. Núm 1:31-38. Enero-Marzo 2010.

10) Kheirandish GL; Bhattacharjee R; Gozal D; Autonomic alterations and endotelial dysfunction in pediatric obstructive apnea. Sleep Medicine 11(2010) 714-720.

11) K NgD; et al; Ambulatory blood pressure before and after adenotonsillectomy in children with obstructive sleep apnea. Sleep Medicine 11(2010) 721-725.

12)Standars of Practice Committee of American Sleep Disorders Association  
Practice parameters for the use of portable recording in the assessment of obstructive sleep apnea. Sleep 1994;17:327-7.

13)Roland PS, Rosenfel RM; et al; Clinical Practice Guideline:Polisomnography for Sleep- Disordered Breathing Prior to Tonsillectomy in Children. Otolaryngology-Head and Neck Surgery 145(IS) S1-S15. April 2011.

14)Aurora RN; Zask RS; Karippot A; et al; Practice parameters for the respiratory indications for polysomnography in children. SLEEP 2011;34(3):379-388.

15) Prisant, ML, Dillard T; et al; Obstructive Sleep Apnea Syndrome. The jornal of Clinical Hypertension. vol.8 No.10. october 2006.

16) Collop NA; McDowell AW; Boehle B; et al; Portable monitoring Task Force on the American Academy of Sleep Medicine. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. Vol 3.No.7 2007.

14) Kirk VG; Bohn SG; Flemons W, Remmers JE; Comparison of Home Oximetry Monitoring With Laboratory Polysomnography in Children. *Chest* 2003;124;1702-1708.

18) Takeda T; Nishimura Y; Satouchi M; et al; Diagnosis of Sleep Apnea Syndrome in Japan. *Am J Med Sci* .2006;331(6):304-308.

19) Whitelaw WA; Brant RF; Flemons WW; Clinical Usefulness of Home Oximetry Compared with Polysomnography for Assessment of Sleep Apnea. *Am J Respir Crit Care Med* Vol 171. Pp188-193,2005.

20) Kapur V, Blough DK, Sandblom RE, et al. The medical cost of undiagnosed sleep apnoea. *Sleep* 1999; 22: 749–755.

21). Bahammam A, Delaive K, Ronald J, Manfreda J, Roos L, Kryger MH. Health care utilization in males with obstructive sleep apnoea syndrome two years after diagnosis and treatment. *Sleep* 1999; 22: 740–747.

22) Dingli K; Coleman EL ;Vennelle M; Evaluation of a portable device for diagnosis in the sleep apnea/hypopnea Syndrome. *Eur Respir J* 2003;21:253-259.

23) Aurora RN, Zak RS, Karippot A, Lamm CI, Morgenthaler TI, Auerbach SH, et al. Practice parameters for the respiratory indications for polysomnography in children. *Sleep*. 2011;34:379-88.