

Comparación entre el análisis automático y manual de 301 poligrafías respiratorias domiciliarias con ApneaLink

Comparison between automatic and manual scoring of 301 home respiratory polygraphs with ApneaLink device

Andrei Florea M.¹, Mauricio Errandonea B.², Diana Florea³, Nilda Becerra S.⁴

Resumen

Introducción: El síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) se asocia a aumento de morbilidad cardiovascular y metabólica, y a mala calidad de vida. Su diagnóstico y tratamiento eficaz mejora la salud individual y pública. **Objetivo:** evaluar concordancia entre análisis automático versus manual del dispositivo ApneaLink para diagnosticar y clasificar SAOS en pacientes con sospecha clínica. **Material y Método:** Evaluación retrospectiva de 301 poligrafías respiratorias del HOSCAR. Se mide correlación, acuerdo general y concordancia entre parámetros obtenidos manual y automáticamente usando coeficiente de Pearson, coeficiente de correlación intraclass y gráfico de Bland y Altman. **Resultados:** En 11,3% de casos el análisis automático interpretó erróneamente la señal de flujo. No hubo diferencias significativas entre índices de apnea-hipopnea automático (AHIa $18,9 \pm 17,5$) y manual (AHIm $20,8 \pm 19,4$) $r = 0,97$ (95% CI: 0,9571 a 0,9728; $p < 0,0001$) y tampoco entre la saturación mínima de oxígeno automática ($82,1 \pm 7,6$) y manual ($83,1 \pm 6,8$) $r = 0,85$ (95% CI: 0,8108 a 0,8766; $p < 0,0001$). No hubo buena correlación entre análisis automático y manual en clasificación de apneas centrales, $r = 0,51$ (95% CI: 0,4238 a 0,5942; $p < 0,0001$). Hubo subestimación de gravedad de SAOS por análisis automático: en 11% de casos. **Conclusión:** El diagnóstico entregado automáticamente por ApneaLink podría aceptarse sin confirmación manual adicional solamente en casos clasificados como severos. Para AHI menores se requeriría confirmación mediante análisis manual de experto. **Palabras clave:** apnea del sueño, poligrafía respiratoria, diagnóstico SAOS, severidad SAOS.

Abstract

Introduction: Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) is associated with increased cardiovascular and metabolic morbidity and mortality, and poor quality of life. Its effective diagnosis and treatment improve individual and public health. **Aim:** To evaluate concordance between automatic versus manual analysis of the ApneaLink device to diagnose and classify OSAS in patients with clinical suspicion. **Material and Method:** Retrospective evaluation of 301 respiratory polygraphs from HOSCAR. Correlation, general agreement and concordance between parameters obtained manually and automatically are measured using Pearson's coefficient, intraclass correlation coefficient, and Bland and Altman graph. **Results:** In 11.3% of cases, the automatic analysis misinterpreted the flow signal. There were no significant differences between automatic (AHIa 18.9 ± 17.5) and manual (AHIm 20.8 ± 19.4) apnea-hypopnea indices $r = 0.97$ (95% CI: 0.9571 to 0.9728, $p < 0.0001$) and nor between automatic (82.1 ± 7.6) and manual (83.1 ± 6.8) minimum oxygen saturation $r = 0.85$ (95% CI: 0.8108 to 0.8766, $p < 0.0001$). There was no good correlation between automatic and manual analysis in the classification of central apneas, $r = 0.51$ (95% CI: 0.4238 to 0.5942, $p < 0.0001$). There was an underestimation of the severity of OSAS by automatic analysis in 11% of cases. **Conclusion:** The diagnosis delivered automatically by ApneaLink could be accepted without additional manual confirmation only in cases classified as severe. For minors AHI, confirmation through manual expert analysis would be required. **Keywords:** sleep apnea, respiratory polygraphy, OSAS diagnosis, OSAS severity.

¹Facultad de Medicina, Clínica Alemana Universidad del Desarrollo. Santiago, Chile.

²Facultad de Medicina, Universidad Finis Terrae. Santiago, Chile.

³Unidad de Neurología y Neurofisiología, Hospital de Carabineros de Chile. Santiago, Chile.

⁴Servicio de Odontología, Hospital de Carabineros de Chile. Santiago, Chile.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido el 29 de marzo de 2021. Aceptado el 6 de agosto de 2021.

Correspondencia:
Andrei Florea M.
Facultad de Medicina Clínica Alemana Universidad del Desarrollo,
Santiago, Chile.
Email: afloream@udd.cl

Introducción

El síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) es un trastorno que se caracteriza por presencia de episodios repetitivos de obstrucción total o parcial de la vía respiratoria superior durante el sueño, que desencadenan hipoxia intermitente y fragmentación del sueño.

Los estudios poblacionales sugieren que esta entidad afecta a 22% de los hombres (rango de 9% a 37%) y 17% de las mujeres (rango de 4% a 50%), especialmente entre la tercera y sexta década de la vida¹. Un estudio reciente realizado en población chilena muestra que alrededor de la mitad de la población adulta de la Región Metropolitana presenta SAOS, siendo 16,2% de grado moderado-severo².

Esta enfermedad se asocia a un aumento de morbimortalidad cardiovascular y metabólica, tiene repercusión en la esfera neurocognitiva, un efecto negativo en la calidad de vida y un aumento del riesgo de accidentes de tráfico³. El diagnóstico preciso y el tratamiento eficaz del SAOS pueden mejorar la salud individual, promover la salud pública, mejorar el desempeño de los trabajadores y reducir los gastos generales de atención médica, por lo que se ha convertido en una prioridad sanitaria.

La revisión sistemática del grupo de trabajo de expertos en medicina del sueño de la Academia Estadounidense de Medicina del Sueño (AAMS) establece, en 2017, las recomendaciones de práctica clínica para el diagnóstico del SAOS en adultos⁴. Se recomienda que las pruebas de diagnóstico se realicen junto con una evaluación integral del sueño y un seguimiento adecuado de estos pacientes. Sin embargo, a pesar de tener un cuadro clínico en general florido, la anamnesis y exploración física suelen ser insuficientes y hay estudios que muestran que la historia clínica obtenida por un especialista en enfermedades del sueño tiene una sensibilidad apenas del 64% para diagnosticar SAOS⁵. Es por eso que se necesitan exámenes confirmatorios, dentro de los cuales la polisomnografía convencional vigilada en laboratorio (PSG) es la prueba estándar de referencia para el diagnóstico, en pacientes adultos con sospecha clínica de SAOS⁶.

El costo elevado y la escasa disponibilidad del recurso técnico y profesional limitan el

acceso a la PSG, como parte de la evaluación, para un gran número de pacientes con sospecha de SAOS. Es por eso que se han buscado sistemas más simples, pero a la vez confiables, para diagnosticar SAOS, desarrollándose varios dispositivos de monitoreo portátil^{7,8}. Los estudios realizados en domicilio pueden ser un método alternativo para el diagnóstico de SAOS en adultos, ya que pueden disminuir costos de hospitalización y en algunos casos ser más eficientes, ya que el examen se realiza en un ambiente más relajado y natural^{9,10}.

La AAMS clasifica los estudios del sueño en 4 tipos¹¹. El tipo 1 es la PSG convencional vigilada por un técnico en el laboratorio de sueño (con un mínimo de 7 canales); el tipo 2 es la PSG realizada con un equipo portátil y no vigilada por un técnico; el tipo 3 corresponde a lo que se denomina poligrafía respiratoria (PR), donde se registra la respiración, esfuerzo toracoabdominal y pulsioximetría (con un total de al menos 3 canales, entre 3 y 7); y el tipo 4 corresponde a estudios muy simplificados con aparatos de 1 o 2 canales (como la oximetría y/o respiración).

La guía de práctica clínica de la AAMS recomienda utilizar las pruebas domiciliarias simplificadas con un dispositivo técnicamente adecuado para el diagnóstico de SAOS en pacientes adultos sin otra patología asociada y que presenten signos y síntomas que sugieran SAOS de grado moderado a severo¹². La AAMS aclara, además, que los datos brutos obtenidos por el análisis automático que entregan los dispositivos no deben usarse para decisiones de diagnóstico y tratamiento, sino que requieren la interpretación de un médico certificado en medicina del sueño¹³. Si estos dispositivos domiciliarios se usan con las precauciones mencionadas, pueden proporcionar una precisión diagnóstica similar a la PSG para SAOS moderado y severo¹². Se ha estimado que el 75% de los pacientes con un diagnóstico sospechado de SAOS pueden ser evaluados con este tipo de dispositivo¹⁴. Si el estudio domiciliario realizado no es concluyente, es técnicamente inadecuado o es negativo para SAOS, prevalece la sospecha clínica, por lo que se debe realizar a continuación una PSG.

Si bien la recomendación de la AAMS es que los datos registrados por los equipos de monitorización domiciliaria deben ser analiza-

dos e interpretados por un médico certificado, se entiende que eso genera un gasto de horas de especialista, encareciendo el valor del estudio. Por esta razón se han buscado algoritmos automáticos, cada vez más perfeccionados, que puedan proporcionar un análisis confiable¹⁵. Solo unos pocos estudios han comparado el análisis manual de los datos obtenidos, realizado por el médico especialista con el análisis automático, entregado por el dispositivo portátil de monitorización cardiorrespiratoria realizada en el hogar del paciente¹⁶⁻¹⁹. Además, la extrapolación de estos datos para otros polígrafos respiratorios es cuestionable ya que la tecnología y los algoritmos para el análisis automático varían según cada dispositivo¹⁷.

Objetivo

El objetivo del presente estudio fue comparar el grado de concordancia entre el análisis automático y manual de un polígrafo respiratorio autoadministrado en una gran población de sujetos con sospecha clínica de SAOS.

Material y Método

Diseño del estudio

Se presenta un estudio retrospectivo, que analiza los informes de 301 registros poligráficos de pacientes con sospecha clínica SAOS que fueron realizados en la Unidad de Trastornos del Sueño del Hospital de Carabineros de Santiago de Chile, entre el 2 de junio de 2016 y el 01 de febrero de 2020. Todos los pacientes habían sido evaluados por un neurólogo entrenado en medicina del sueño, quien les solicitó un estudio de poligrafía respiratoria domiciliaria (PRD) para confirmar el diagnóstico. Por protocolo de la unidad no se derivan a este examen pacientes con enfermedad pulmonar grave, insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad neuromuscular, usuarios de oxígeno, CPAP o ventilación no invasiva. Se consideran no válidos aquellos registros que, luego del análisis manual, registran un tiempo de evaluación menor a 4 horas. El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital de Carabineros, en base a normativa vigente y las pautas éticas internacionales.

Mediciones

Características del dispositivo

A todos los pacientes se les realizó PRD con el dispositivo ApneaLink Plus (ResMed, Australia). Este dispositivo registra flujo respiratorio, esfuerzo respiratorio, ruidos respiratorios, saturación de oxígeno en sangre y pulso. El flujo de aire nasal se registra mediante una cánula nasal conectada a un transductor de presión, la saturación de oxihemoglobina mediante oximetría de pulso y el esfuerzo respiratorio se mide con un sensor neumático conectado a un cinturón de esfuerzo. El dispositivo ApneaLink Plus tiene una frecuencia de muestreo de 100 Hz en el canal de flujo respiratorio, de 10 Hz para esfuerzo respiratorio y 1 Hz para saturación de oxígeno. Tiene un procesador de señal de 16 bits y una capacidad de almacenamiento de 15 Megabytes, lo que permite una recopilación de datos de aproximadamente 10 horas. Este equipo funciona con dos baterías AA.

Aspectos prácticos

Los sujetos fueron instruidos sobre el uso del dispositivo por un técnico experimentado en neurofisiología, incluyendo una demostración práctica, además, de instrucciones escritas detalladas con iconografías que los pacientes se llevaron a la casa. Los pacientes deberían llenar una bitácora del sueño donde registraban la hora de encendido y apagado del equipo, la hora aproximada del inicio de sueño y del despertar y las horas y la duración de aquellos despertares intrasueño mayores a 10 minutos.

Análisis de ApneaLink

Todos los registros fueron descargados y analizados primero automáticamente usando el software ApneaLink (versión 9.3) y, finalmente, editados usando reglas manuales en forma secuencial, por un mismo médico experto en la lectura de este tipo de estudios.

Características del análisis automático

El software informa apneas, hipopneas, limitación de flujo, ronquidos y el índice de apneas/hipopneas (número de apneas más hipopneas por hora de período de evaluación). El período de evaluación es el tiempo

de registro total menos el tiempo de registro no considerado en el análisis (datos no válidos, datos faltantes, inicio de evaluación, final de evaluación, señal demasiado pequeña). En este estudio se utilizaron las configuraciones predeterminadas de ApneaLink para apneas e hipopneas. La apnea se definió como una disminución del flujo de aire en $\geq 90\%$ del valor inicial durante al menos 10s. La duración máxima predeterminada de la apnea de ApneaLink se estableció en 80s. La hipopnea se definió como una disminución del flujo de aire en $\geq 70\%$ del valor inicial durante al menos 10s. La duración máxima predeterminada de la hipopnea de ApneaLink se estableció en 100s. El índice automático de apnea/hipopnea (AHIa) se calculó como el número de apneas e hipopneas por hora de período de evaluación.

Características del análisis manual

Una vez que el programa ApneaLink realizó el análisis automático, los resultados fueron revisados en épocas de 5 minutos y corregidos manualmente por un médico capacitado en la lectura de estudios del sueño. En caso necesario, el médico podía eliminar, editar o insertar nuevos eventos. En la edición manual se colocaron marcadores de tiempo para inicio del sueño y despertar en función de la información entregada por el paciente y mediante la inspección visual de las señales sin procesar. Asimismo, fue posible incluir o excluir sectores del registro para su análisis. Todos los episodios de apnea, hipopnea, desaturación de oxígeno y ronquidos fueron reinterpretados y marcados manualmente. La apnea se definió como una disminución del flujo de aire $\geq 90\%$ durante al menos 10 segundos y se consideró hipopnea cuando se observó una reducción del flujo de aire $\geq 70\%$ del valor inicial ≥ 10 s. Las apneas centrales se puntuaron si cumplían los criterios de apnea y hay cese de esfuerzo simultáneo en el canal de movimiento respiratorio. El índice de apnea/hipopnea manual se calculó como el número de apneas e hipopneas por hora de período de evaluación (AHI_m).

La gravedad del SAOS se clasificó según el valor de AHI del paciente en tres categorías: leve (puntuación del AHI entre 5 y 14,9), moderado (puntuación del AHI entre 15 y 29,9) y severo (puntuación del AHI superior a 30)²⁰.

Análisis estadístico

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el uso de MedCalc para Windows, versión 19.0.5 (MedCalc Software, Ostende, Bélgica). Todas las variables con distribución normal se expresaron como promedio y desviación estándar, y las variables sin distribución normal se expresaron como mediana y rango intercuartílico (RIC) (25-75%). La correlación lineal de parámetros se analizó con el estadístico de correlación de Pearson. Para medir la concordancia general entre los parámetros obtenidos en forma manual y los obtenidos de manera automática de ApneaLink, calculamos el coeficiente de correlación intraclass (CCI). La naturaleza y el alcance del desacuerdo entre estas variables se evaluó mediante el gráfico de Bland y Altman.

Resultados

Características demográficas de la población estudiada

Del total de 301 registros de poligrafía respiratoria domiciliaria, 46 tenían un período de evaluación automática inferior a 4 horas, pero en 34 de estos (11,3% del total) el análisis automático malinterpretó las señales respiratorias como demasiado pequeñas y se corrigieron en el análisis manual. Los 12 registros que en el análisis manual no alcanzaron un período de al menos 4 horas no fueron incluidos, por lo que de un total de 301 quedaron 289 registros válidos para este estudio. Los registros analizados correspondían a 200 pacientes varones (67,8%) y 89 mujeres (32,2%), con una edad media de $51,1 \pm 13,6$ años e índice de masa corporal (IMC) de $28,9 \pm 4,5$ kg/m² (Tabla 1).

Tabla 1. Características demográficas de la población estudiada. Los valores se expresan como media y desviación estándar

Variable	Valor
n	289
Hombres	200 (69,2%)
Edad (años)	$50,8 \pm 13$ años
IMC (kg/m ²)	$29,1 \pm 4,4$ kg/m ²

IMC: índice de masa corporal.

Valores poligráficos

Según el análisis automático, 46 registros obtuvieron un tiempo de evaluación inferior a 4 horas, pero solo en 12 de ellos (4% del total) el análisis manual coincidió. El tiempo de evaluación promedio obtenido mediante análisis automático fue de 372,2 minutos (RIC 305-446 minutos) y fue más bajo que el tiempo promedio obtenido manual de 399,2 minutos (RIC 339-455 minutos). La correlación entre el tiempo de evaluación manual y automático fue moderadamente lineal, mientras que el análisis de Bland-Altman reveló una diferencia significativa entre el tiempo de evaluación determinado automáticamente y manualmente (Figura 1).

No hubo diferencia significativa entre los valores del índice de apnea hipopnea obtenido en el análisis automático (AHIa) y el obtenido manual (AHI_m) ($18,9 \pm 17,5$ versus $20,8 \pm 19,4$) y tampoco entre la saturación mínima

de oxígeno obtenida automáticamente y manual, $82,1 \pm 7,6$ y $83,1 \pm 6,8$ respectivamente (Tabla 2).

Se mostró una fuerte relación entre AHI_m y AHIa en toda la población analizada. El coeficiente de correlación de Pearson entre los dos valores fue $r = 0,97$ (IC 95%: 0,9571 a 0,9728, $p < 0,0001$) (Figura 2a). El análisis de Bland-Altman reveló una concordancia significativa entre AHI obtenidos en forma automática como mediante análisis manual (Figura 2b). Se mostró una buena relación entre la saturación mínima de oxígeno obtenida en forma automática y manual en toda la población analizada. El coeficiente de correlación de Pearson fue $r = 0,85$ (IC 95%: 0,8108 a 0,8766, $p < 0,0001$) (Figura 3a). El análisis de Bland-Altman reveló una concordancia significativa entre los valores de saturación mínima de oxígeno obtenidos tanto en forma automática como manual (Figura 3b).

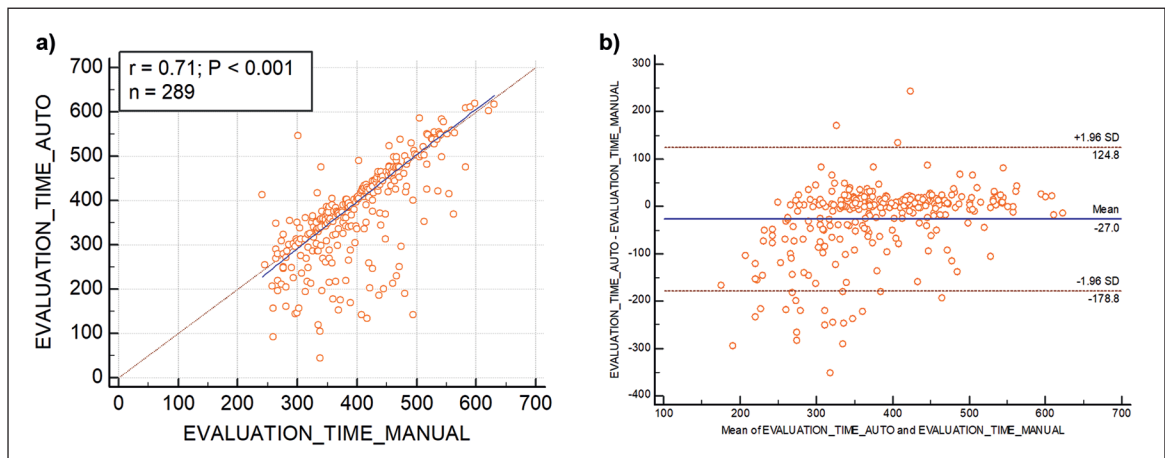


Figura 1. (a) Gráfico de correlación de Pearson para el tiempo de evaluación obtenido en análisis automático y manual. (b) Gráfico de Bland-Altman evaluando concordancia entre el tiempo de evaluación determinado según análisis automático versus manual. EVALUATION TIME AUTO: tiempo de evaluación calculado en análisis automático, EVALUATION TIME MANUAL: tiempo de evaluación calculado en análisis manual.

Tabla 2. AHI y saturación mínima de oxígeno automática y manual de ApneaLink Plus

	AHI (eventos/h)	Saturación mínima oxígeno (%)
Análisis manual	$20,8 \pm 19,4$	$83,1 \pm 6,8$
Análisis automático	$18,9 \pm 17,5$	$82,1 \pm 7,6$

AHI: Índice de Apnea Hipopnea.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

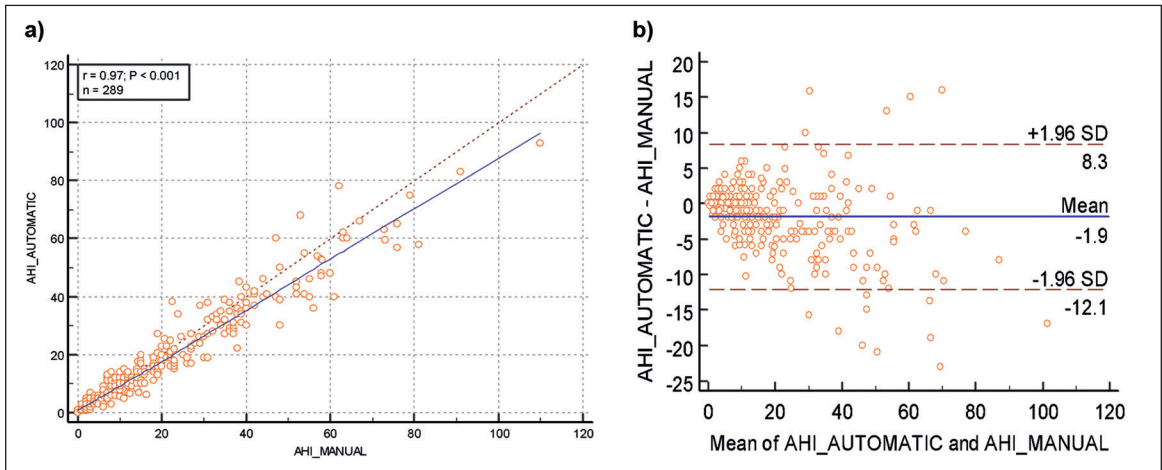


Figura 2. (a) Gráfico de correlación de Pearson para el AHI automático y manual. **(b)** Gráfico de Bland-Altman evaluando concordancia entre el AHI determinado automático y manual.

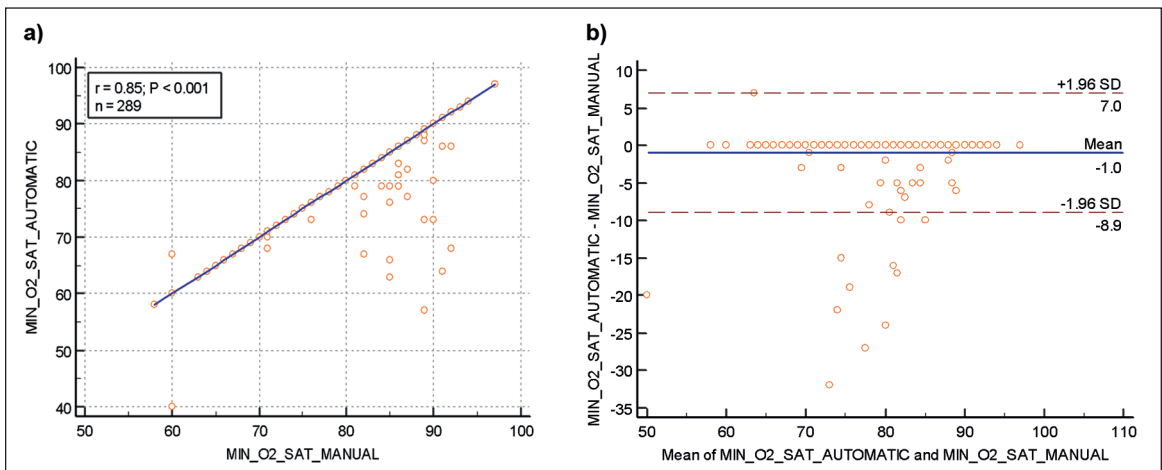


Figura 3. (a) Gráfico de correlación de Pearson para saturación de oxígeno mínima automática y manual. **(b)** Gráfico de Bland-Altman evaluando concordancia entre la saturación de oxígeno mínima determinada en forma automática versus manual. MIN O2 SAT AUTOMÁTIC: Saturación mínima de oxígeno obtenida en el análisis automático, MIN O2 SAT MANUAL: Saturación mínima de oxígeno obtenida en el análisis manual.

En el 84% de los registros se observa que el análisis automático y el manual concuerdan en la clasificación del grado SAOS (Tabla 3). Observamos una subestimación de la gravedad del SAOS mediante análisis automático. Cinco pacientes (2% del total) recibieron un diagnóstico falso negativo basado en análisis automático, siendo SAOS leve según la revisión manual y 25 pacientes (9% del total) fueron clasificados como de menor grado.

Posteriormente, se evaluó la proporción de apneas centrales (CA) en el total de eventos respiratorios y se comparó el valor obtenido en forma manual (CA_m) con el que se obtuvo mediante análisis automático (CA_a). Se encontraron diferencias significativas entre análisis automático y manual en la detección y clasificación de apneas centrales (Figura 4) $r = 0,51$ (IC 95%: 0,4238 a 0,5942; $p < 0,0001$).

Tabla 3. Clasificación de SAOS con el monitor ApneaLink Plus. El sombreado gris representa una concordancia total entre el análisis automático y manual

		Análisis automático			
		Normal	Leve	Moderado	Severo
Análisis manual	Normal	16%	3%	0%	0%
	Leve	2%	30%	1%	0%
	Moderado	0%	4%	16%	1%
	Severo	0%	0%	5%	22%

Discusión

La alta prevalencia del SAOS impone la necesidad de encontrar estrategias diagnósticas eficaces con pruebas más sencillas, rápidas y económicas para identificar a los pacientes que requieran tratamientos, por su alto riesgo cardiometabólico o para mejorar su calidad de vida^{21,22}. Esta es la razón principal por la que la poligrafía respiratoria domiciliar es una prueba diagnóstica conveniente para pacientes seleccionados^{8,14,23}. La AASM sugiere realizar un análisis manual de los registros, ya que el sistema automático presenta limitaciones. Sin embargo, el análisis manual consume mucho tiempo y requiere un profesional capacitado.

En este estudio, evaluamos si el análisis automático utilizando una PRD autoadministrada en domicilio en pacientes con sospecha clínica de SAOS podría identificar a aquellos con AHI en rangos patológicos.

Hemos revisado, retrospectivamente, 301 registros poligráficos que utilizan un dispositivo básico ApneaLink Plus y comparamos los parámetros obtenidos en el análisis automático, entregado por el dispositivo, con los del análisis manual, realizado por un médico entrenado en la lectura de estudios del sueño.

La principal discrepancia entre análisis automático y manual se observó en la estimación del tiempo de evaluación. En 34 de los 301 registros (11,3%) el análisis automático malinterpretó las señales respiratorias como demasiado pequeñas y, en consecuencia, informo un tiempo de evaluación inferior a cuatro horas, error que se corrigió en el análisis manual. Un tiempo de evaluación inferior a cuatro horas es insuficiente para una adecuada interpre-

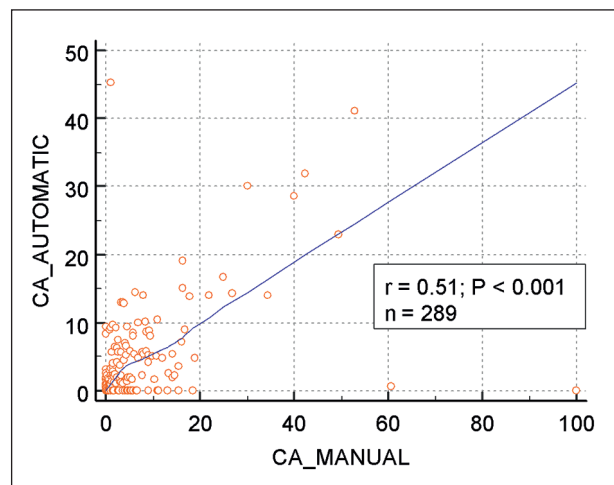


Figura 4. Relación entre la proporción de apneas centrales determinadas manual y automáticamente. CA AUTOMATIC: Proporción de Apneas centrales con análisis automático, CA MANUAL: Proporción de Apneas centrales con análisis manual.

tación de los datos, por lo que el examen se debería repetir. En consecuencia, basándonos únicamente en el análisis automático, el 11,3% de las pruebas se habrían repetido incorrectamente, provocando mayores gastos y retraso del diagnóstico.

El presente estudio muestra concordancia tanto entre los valores del índice de apneas e hipopneas como entre los valores de la saturación mínima de oxígeno entregados en forma automática por el dispositivo versus aquellos valores obtenidos mediante el análisis manual realizado por el médico experto.

La severidad del SAOS se clasificó según en valor del AHI, en base a los criterios introducidos en 1999 por la Academia Americana

de Medicina del Sueño²⁰. En la mayoría de los registros (84%) existe concordancia entre el análisis manual y automático en la clasificación de la severidad del SAOS. En los restantes casos, (16%) en los cuales no hay concordancia, se observa que el análisis automático subestima la severidad del SAOS en dos tercios de los registros (11%), clasificándolos como en rango normal o de menor grado. En un tercio de los registros no concordantes en clasificar el grado de severidad (5%), el análisis manual mostró un menor grado que el indicado en el análisis automático (Tabla 3). Eso podría tener implicancias terapéuticas, ya que, si nos guiamos solamente por los resultados del análisis automático, 2% de los pacientes reciben un diagnóstico falso negativo y podrían ser dados de alta y un 9% podría recibir una terapia insuficiente.

En aquellos registros que el análisis automático sugiere SAOS severo, solo el 1% de los casos el análisis manual los corrige a grado moderado. En base a estas observaciones podríamos concluir que el diagnóstico entregado por el análisis automático podría aceptarse sin una confirmación manual adicional, solamente en aquellos casos clasificados como severos, en cambio para AHI menores se requeriría la confirmación mediante análisis manual realizada por un experto.

Observamos también que el análisis automático subestima el número de apneas centrales y esta diferencia podría tener un impacto en el manejo terapéutico en dos casos del total analizado. Se trata de dos pacientes con AHI mayor de 30 eventos/hora que después de la evaluación manual se demuestra predominio de apneas de tipo central, pero según el análisis automático habían sido clasificados como apneas de tipo obstructivo. Los resultados obtenidos en este estudio no pueden ser extrapolados para otro modelo de polígrafo respiratorio, ya que la tecnología y los algoritmos para la detección automática de las diferentes variables varían según cada dispositivo.

Bibliografía

- Franklin KA, Lindberg E. Obstructive sleep apnea is a common disorder in the population—a review on the epidemiology of sleep apnea. *J Thorac Dis*. 2015;7(8):1311-1322. doi:10.3978/j.issn.2072-1439.2015.06.11.
- Saldías Peñafiel F, Brockmann Veloso P, Santín Martínez J, Fuentes-López E, Leiva Rodríguez I, Valdivia Cabrera G. Estudio de prevalencia de síndrome de apneas obstructivas del sueño en la población adulta chilena. Subestudio de la Encuesta Nacional de Salud, 2016/17 [Prevalence of obstructive sleep apnea syndrome in Chilean adults. A sub-study of the national health survey, 2016/17]. *Rev Med Chil*. 2020;148(7):895-905. doi:10.4067/S0034-98872020000700895.
- Fu Y, Xia Y, Yi H, Xu H, Guan J, Yin S. Meta-analysis of all-cause and cardiovascular mortality in obstructive sleep apnea with or without continuous positive airway pressure treatment. *Sleep Breath*. 2017;21(1):181-189.
- Kapur VK, Auckley DH, Chowdhuri S, et al. Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. *J Clin Sleep Med*. 2017;13(3):479-504. Published 2017 Mar 15. doi:10.5664/jcsm.6506.
- Haponik EF, Smith PL, Meyers DA, Bleecker ER. Evaluation of sleep-disordered breathing. Is polysomnography necessary? *Am J Med*. 1984;77:671-677.
- Rundo JV, Downey R 3rd. Polysomnography. *Handb Clin Neurol*. 2019;160:381-392. doi: 10.1016/B978-0-444-64032-1.00025-4.
- Collop NA. Portable monitoring for the diagnosis of obstructive sleep apnea. *Curr Opin Pulm Med*. 2008;14(6):525-9. doi: 10.1097/MCP.0b013e328312ed4a.
- Collop NA, Anderson WM, Boehlecke B, et al. Clinical guidelines for the use of unattended portable monitors in the diagnosis of obstructive sleep apnea in adult patients. Portable Monitoring Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. *J Clin Sleep Med*. 2007;3(7):737-747.
- Su S, Baroody FM, Kohnman M, Suskind D. A comparison of polysomnography and a portable home sleep study in the diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131(6):844-50. doi: 10.1016/j.otohns.2004.07.014.
- El Shayeb M, Topfer LA, Stafinski T, Pawluk L, Menon D. Diagnostic accuracy of level 3 portable sleep tests versus level 1 polysomnography for sleep-disordered breathing: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ*. 2014;186(1):E25-E51. doi:10.1503/cmaj.130952.
- Ferber R, Millman R, Coppola M, et al. Portable recording in the assessment of obstructive sleep apnea. ASDA standards of practice [published correction appears in *Sleep*. 2018 Sep 1;41(9):]. *Sleep*. 1994;17(4):378-392. doi:10.1093/sleep/17.4.378.

12. Lux L, Boehlecke B, Lohr KN. *Effectiveness of Portable Monitoring Devices for Diagnosing Obstructive Sleep Apnea: Update of a Systematic Review*. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); September 1, 2004.
13. Rosen IM, Kirsch DB, Chervin RD, et al. Clinical Use of a Home Sleep Apnea Test: An American Academy of Sleep Medicine Position Statement. *J Clin Sleep Med*. 2017;13(10):1205-1207. doi:10.5664/jcsm.6774.
14. Grupo Español de Sueño, Documento consenso español sobre el síndrome de apneas-hipopneas del sueño. *Archivos de Bronconeumología*. 2005;41:S4.
15. Masa JF, Corral J, Pereira R, et al. Effectiveness of sequential automatic-manual home respiratory polygraphy scoring. *Eur Respir J*. 2013;41(4):879-887. doi:10.1183/09031936.00186811.
16. Nigro CA, Dibur E, Aimaretti S, González S, Rhodius E. Comparison of the automatic analysis versus the manual scoring from ApneaLink™ device for the diagnosis of obstructive sleep apnoea syndrome. *Sleep Breath*. 2011;15(4):679-686. doi:10.1007/s11325-010-0421-9.
17. Tiihonen P, Hukkanen T, Tuomilehto H, Mervaala E, Pääkkönen A, Töyräs J. Accuracy of automatic analysis of ambulatory recordings of nocturnal breathing disorders is significantly instrumentation dependent. *J Med Eng Technol*. 2009;33(5):386-393. doi:10.1080/03091900902739999.
18. Ernst G, Bosio M, Salvado A, Nogueira F, Nigro C, Borsini E. Comparative Study between Sequential Automatic and Manual Home Respiratory Polygraphy Scoring Using a Three-Channel Device: Impact of the Manual Editing of Events to Identify Severe Obstructive Sleep Apnea. *Sleep Disord*. 2015;2015:314534. doi:10.1155/2015/314534.
19. Aurora RN, Swartz R, Punjabi NM. Misclassification of OSA severity with automated scoring of home sleep recordings. *Chest*. 2015;147(3):719-727.
20. Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. The Report of an American Academy of Sleep Medicine Task Force. *Sleep*. 1999;22(5):667-689.
21. Zhao YY, Redline S. Impact of Continuous Positive Airway Pressure on Cardiovascular Risk Factors in High-Risk Patients. *Curr Atheroscler Rep*. 2015;17(11):62. doi:10.1007/s11883-015-0540-7.
22. Batool-Anwar S, Goodwin JL, Kushida CA, et al. Impact of continuous positive airway pressure (CPAP) on quality of life in patients with obstructive sleep apnea (OSA). *J Sleep Res*. 2016;25(6):731-738. doi:10.1111/jsr.12430.
23. Durán-Cantolla J. Hacia dónde va el diagnóstico del síndrome de apneas-hipopneas durante el sueño? [New directions in the diagnosis of sleep apnea-hypopnea syndrome]. *Arch Bronconeumol*. 2005;41(12):645-648. doi:10.1016/s1579-2129(06)60330-3.