

# Red de complejidad creciente en el diagnóstico de SAHOS

## Estrategia de transmisión de datos con equipos de nivel III

### Correspondencia:

Dr. Eduardo Borsini  
Domicilio postal: Hospital Británico, Perdriel 74, Laboratorio Pulmonar, 1º piso  
Buenos Aires, Argentina; (CP1280AEB)  
Tel.: +5411-43096400 Ext: 2808  
E-mail: borsinieduardo@yahoo.com.ar

Recibido: 04.01.2015  
Aceptado: 18.03.2015

**Autores:** Eduardo Borsini<sup>1-3</sup>, Carlos González<sup>2</sup>, Melisa Koreikis<sup>2</sup>, Jerónimo Campos<sup>1</sup>, Martín Bosio<sup>1</sup>, Glenda Ernst<sup>1-3</sup>, Alejandro Salvado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Medicina Respiratoria, Hospital Británico de Buenos Aires

<sup>2</sup>Servicio de Cardiología, Hospital Británico de Buenos Aires

<sup>3</sup>Grupo Argentino de Investigación en Apnea del Sueño (GAIAS)

### Resumen

**Introducción:** El diagnóstico del síndrome de apneas del sueño (SAHOS) requiere confirmación por polisomnografía (PSG) o poligrafía respiratoria (PR). La PR en domicilio con técnica de auto-colocación y transmisión de datos podría facilitar el acceso al diagnóstico de poblaciones alejadas. El objetivo fue describir una experiencia piloto de telemedicina con PR auto-administrada con equipos de nivel III en centros de atención ambulatoria (CAA) satélites (Vicente López y Barrio Norte) al Hospital Británico de Buenos Aires.

**Material y métodos:** Técnicos de CAA fueron entrenados en adquisición de cuestionarios Epworth (ESS), STOP-BANG y Berlín, y manejo de PR. Se utilizó software conectado a intranet para enviar señales crudas al HB central donde expertos realizaron la puntuación e informe definitivo.

**Resultados:** Durante un año se realizaron 103 PR en 99 pacientes; 72 hombres (72.7%) con las siguientes características (medias y desvío estándar): edad; 55.77 años  $\pm$  14.53, IMC; 30.63  $\pm$  7.3, ESS; 8.39  $\pm$  4.92, ESS > 11 puntos; 26.3%, escolaridad primaria; 10.1% y alto riesgo por Berlín; 93.9%.

Los indicadores poligráficos fueron; TTR: 443.6 minutos  $\pm$  99.26, tiempo válido para el análisis manual; 368.2  $\pm$  115.7, IAH; 16.98  $\pm$  18.61, IDO (criterio 3%); 17.61  $\pm$  17.49 y tiempo bajo 90% (T < 90); 19%  $\pm$  24.3. La distribución por severidad mostró; 29 roncoadores (30%), 29 leves (30%), 21 moderados (22.2%) y 20 severos (20.2%). Se indicó CPAP a 32 pacientes (32.3%). Las demoras fueron: adquisición; 5.3 días  $\pm$  3.7, transmisión; 1.64 días  $\pm$  2.3 e informe; 1.1 día  $\pm$  0.9.

**Conclusiones:** La estrategia mostró demoras aceptables que permitieron la indicación de tratamiento a un tercio de la población estudiada.

**Palabras clave:** poligrafía respiratoria, SAHOS, telemedicina

### Abstract

#### Network for the Diagnosis of SAHOS

**Introduction:** The diagnosis of Sleep Apnea Hypopnea Obstructive Syndrome (SAHOS) requires confirmation by polysomnography (PSG) or respiratory polygraphy (RP). The RP at home using self-administered technique and data transmission could facilitate access to diagnosis in isolated populations. The objective was to describe a telemedicine pilot experience using self-administered home RP with level III devices in satellite outpatient care centers (OCC) (Vicente Lopez and Barrio Norte) to British Hospital of Buenos Aires.

**Material and Methods:** OCC technicians were trained in the managing Epworth (ESS), STOP-BANG and Berlin questionnaires and the handling of RP devices. RP systems were connected to intranet to send respiratory records unprocessed to Central British Hospital, where experts carried out the scoring and final report.

**Results:** During a year, one hundred and three RP records were performed in 99 patients, 72 male (72.7%), with the following characteristics (mean and standard deviation): age

55.77 years  $\pm$  14.53, BMI 30.63  $\pm$  7.3, ESS 8.39  $\pm$  4.92, ESS > 11 points 26.3%, no further education beyond primary schooling 10.1% and high risk in Berlin questionnaire 93.9%. Polygraphic indicators show; Recording Total Time (RTT): 443.6 minutes  $\pm$  99.26; RTT valid for manual analysis time: 368.2  $\pm$  115.7; AIH: 16.98  $\pm$  18.61; oxygen desaturation index, ODI (criterion 3%): 17.61  $\pm$  17.49 and time under 90% (T < 90): 19%  $\pm$  24.3. The distribution by severity was: 29 snorers (30%), 29 mild (30%), 21 moderate (22.2%) and 20 severe (20.2%). Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) therapy was prescribed to 32 patients (32.3%). The delays were: acquisition: 5.3 days  $\pm$  3.7, transmission: 1.64 days  $\pm$  2.3 and reports: 1.1 day  $\pm$  0.9.

**Conclusion:** The strategy showed acceptable delays and CPAP treatment was available to a third of the study population.

**Key words:** Respiratory Polygraphy, SAHOS, Telemedicine

## Introducción

El desarrollo y la aplicación de la tecnología en comunicaciones en el campo de la salud tienen como objetivo el uso de la información para incrementar la capacidad de los servicios (hospitales alejados o clínicas distantes, acceso a base de datos centralizada, coordinación entre los equipos médicos, etc).

El diagnóstico de enfermedades de alta prevalencia con significativas repercusiones en la salud y bienestar de la sociedad, y para las que se dispone de tratamientos efectivos, como el síndrome de apneas del sueño, podría ser ofrecido a amplios sectores de la población usando técnicas de medicina a distancia<sup>1</sup>.

El método de referencia para la confirmación del diagnóstico de SAHOS es la PSG completa y supervisada en centros con adecuada infraestructura<sup>2,3</sup>. Este procedimiento diagnóstico requiere personal entrenado y planta física disponible. Esto demanda que el paciente se traslade al laboratorio de sueño, lo que no siempre es posible o está disponible, por lo que determina con frecuencia la prioridad en una lista de espera y representa un costo secundario considerable.

Los dispositivos portátiles de canales resumidos (poligrafía respiratoria) permiten la toma de registros con el censado de variables fisiológicas respiratorias y esta es actualmente aceptada como método confiable y validado<sup>2,4</sup>. Recientemente, hemos descrito experiencias con la utilización del dispositivo de PR por el propio paciente, estrategia con ventajas operativas innegables en grandes centros urbanos<sup>5,6</sup>.

Dada la alta prevalencia del SAHOS<sup>2,3</sup> y la necesidad de soluciones diagnósticas pragmáticas<sup>2</sup>, nuestro grupo consideró la posibilidad de crear unidades para el diagnóstico de los trastornos respiratorios del sueño extendidas hacia barrios periféricos del Gran Buenos Aires, trabajando en red con el Hospital Central (HBC) con capacidades de mayor complejidad (Unidad de Sueño Central).

De esta manera se planteó el escenario de “centro de sueño virtual” con uso de “equipos expertos para ser usados por NO expertos” y sistematización de la puntuación (*scoring*) e informe por personal entrenado de manera centralizada. Para ello evaluamos la realización de registros de PR a distancia del HBC en los CAA gestionado por técnicos con transmisión de datos crudos de señales respiratorias al laboratorio de sueño de referencia. Los objetivos secundarios fueron: evaluar demoras y pérdida o repetición de los registros, y la necesidad de PSG.

## Material y métodos

### Hospital Británico Central y CAA periféricos:

El Hospital Británico propone una política de descentralización, con la creación de unidades más pequeñas (CAA) que trabajen coordinadamente con el Hospital Central.

El HBC realiza anualmente 800 PSG y 1400 PR domiciliarias, además de test de latencia múltiple del sueño, video-polisomnografías y otras prácticas diagnósticas específicas de medicina del sueño. Para la adquisición de las PR, se ha implementado una técnica de auto-colocación y montaje del dispositivo desde el año 2008<sup>5</sup>.

Los CAA periféricos (cuatro en la actualidad) han evolucionado en complejidad y en prestaciones y cubren las necesidades de poblaciones alejadas (radiología, laboratorio, medicina general y especialidades). De esta manera, surge la necesidad de trabajar compartiendo esfuerzos y recursos y contribuyendo a la organización y a la celeridad para el diagnóstico de enfermedades prevalentes de forma regulada y protocolizada.

El CAA de Vicente López (Zona Norte del Gran Buenos Aires) está ubicado en Avenida Maipú al 1400 de dicha localidad y el CAA M.T. de Alvear en el n° 1500 de esta calle en el Barrio Norte de la Ciudad de Buenos Aires, distantes 19 y 5 kilómetros respectivamente del HBC. En ambos centros se realizan prácticas cardiológicas por personal técnico entrenado según normativas internacionales y funcionan sendas consultas externas programadas de neumonología. Los CAA están conectados por intranet al HBC que usualmente cumple funciones administrativas.

El personal seleccionado para la operación de los polígrafos respiratorios fueron técnicos (2) jerarquizados en prácticas cardiológicas familiarizados con del manejo de los equipos registradores (Holter EKG y dispositivos de monitoreo ambulatorio de la presión arterial en los CAA). Recibieron una formación básica, consistente en 3 reuniones teórico prácticas acerca del SAHOS, implementación protocolizada de escalas y cuestionarios de sueño, procedimientos diagnósticos básicos, manejo y montaje de la PR con técnica de la auto-colocación y lectura básica de las señales respiratorias. La capacitación a cargo de neumonólogos incluyó además material impreso y bibliografía sobre tópicos específicos. Se puso a disposición una extensión fija, un teléfono móvil y una casilla de correo para consultas de manera permanente.

El protocolo fue aprobado por la dirección médica y el comité de revisión institucional (octubre de 2012).

### Selección de pacientes

Pacientes adultos con sospecha clínica de SAHOS por síntomas cardinales de ronquido, apneas observadas por terceros o excesiva somnolencia diurna fueron derivados para PR domiciliaria auto-administrada según el protocolo vigente en el HBC<sup>5</sup> por sus médicos de referencia y fueron reclutados para el estudio en los CAA de Vicente López y Barrio Norte entre marzo 2013 y marzo del 2014 (12 meses).

Excluimos a pacientes con insuficiencia cardíaca, enfermedades neuromusculares, diagnóstico conocido de EPOC y aquellos que utilizaban CPAP, alguna modalidad de soporte ventilatorio u oxígeno suplementario.

### Mediciones

Todos los pacientes completaron la escala de Epworth (ESS) en su versión vigente traducida al español<sup>7</sup>, el cuestionario de Berlín<sup>8</sup> y los componentes de la escala STOP-BANG<sup>9</sup>, que fueron documentados al momento de entregarse el polígrafo respiratorio.

Se utilizaron polígrafos de nivel III; Apnea Link Plus™ (ResMed. Australia) que incluye presión nasal por cánula, esfuerzo respiratorio y oximetría. El Apnea Link Plus™ se operó con baterías desechables. La memoria interna del dispositivo permite almacenar hasta 15 MB, lo que corresponde aproximadamente a 12 horas de datos registrados. Todos los pacientes recibieron un entrenamiento personalizado acerca del uso apropiado del dispositivo, incluyendo una demostración práctica y recibieron finalmente información iconográfica sobre la instalación y puesta en marcha del equipo (Figura 1). Los registros se tomaron en el domicilio una única noche y fueron descargados al día siguiente y analizados en forma automática usando el software Apnea Link (versión 9.0). Los datos crudos sin editar se adjuntaron a un mensaje de correo electrónico (exportación de datos crudos en formato específico; .OSA) que contenía además datos clínicos y los resultados de las escalas utilizando Microsoft Outlook™ y enviados por intranet al laboratorio de función pulmonar del HBC donde se realizó la descarga e importación a software específico (Apnea Link 9.0) y posterior edición manual de eventos de forma sistemática por un experto. Los datos encriptados siguieron las normativas institucionales de seguridad para la protección de datos personales.

### Puntuación manual

Usando el software específico, se revisaron los registros en épocas de 3 a 5 minutos. Cuando fue necesario, se realizó la corrección manual de los eventos respiratorios. Si era requerido, el operador pudo eliminar eventos espúreos o insertar nuevos. Fue posible excluir sectores del registro con señal de mala calidad o desconexiones transitorias. Se definió apnea como reducción del flujo aéreo de >

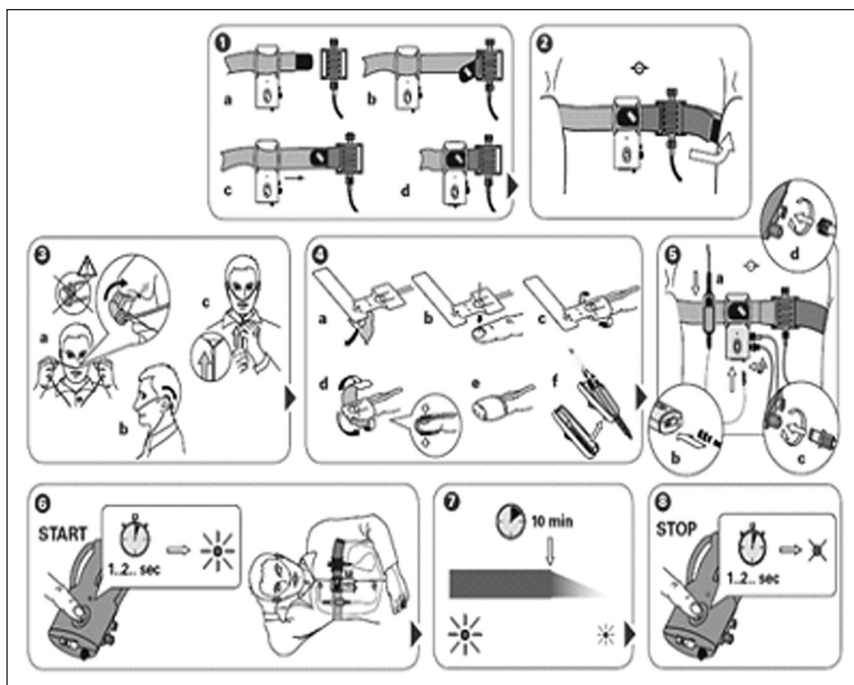


Figura 1. Información iconográfica entregada luego de la demostración práctica.

80% del basal  $\geq 10$  segundos (s) y las hiponeas se consideraron como una reducción del flujo aéreo de 50%  $\geq 10$  s asociadas a desaturaciones  $\geq 3\%$ <sup>10</sup>. El índice de apnea/hipopnea (IAHm) se calculó como el número de apneas/hipopneas por hora de evaluación válida (TTR). Los pacientes se clasificaron como: normales (IAHm  $< 5/h$ ), leves (IAHm  $\geq 5$  y  $< 15$ ), moderados (IAHm  $\geq 15$  y  $< 30$ ) y severos (IAHm  $\geq 30$ ).

Cada informe definitivo y sugerencia de tratamiento respectivo fue enviado por correo electrónico (formato PDF) al centro de entrega de resultados de los CAA. Se registraron las fechas de otorgamiento de turnos para PR, adquisición del registro, transmisión de datos y entrega del informe final. Médicos neumonólogos de los CAA estuvieron a cargo de las decisiones clínicas e indicación y monitoreo de la CPAP según normativas vigentes, en cada caso individualizado<sup>3</sup> sin intervención de los investigadores del protocolo.

### Análisis estadístico

Con el fin de determinar si los datos tenían una distribución normal, usamos el test de Kolmogorov-Smirnov. Las variables con distribución normal se expresan como medias y desvío estándar, y las variables sin distribución normal se muestran como medias y percentilos (25-75%). Datos de costo

directo se obtuvieron del sistema SAP™ centralizado de prestaciones. Para el análisis estadístico se utilizó Graph Pad Prism-5™ software.

### Resultados

En 12 meses se realizaron 103 PR en 99 pacientes; 72 hombres (72.7%) con las siguientes características (medias y desvío estándar): edad; 55.77 años  $\pm$  14.53, IMC; 30.63  $\pm$  7.3 y ESS; 8.39  $\pm$  4.92. Todos tuvieron algún grado de escolaridad (10/10.1% exclusivamente primaria), 93.9% tuvieron alto riesgo de SAHOS por el cuestionario de Berlín y el 26.3% un ESS  $> 11$  puntos (Tabla 1).

TABLA 1. Características de la población del estudio

Variable	Valor
n	99
Hombres	72 (72.7%)
Edad (años)	55.77 $\pm$ 14.53
IMC	30.63 $\pm$ 7.3
Epworth	8.39 $\pm$ 4.92
Berlín alto riesgo	94.9%
Obesos (%)	53.8 %
Escolaridad	99 (100%)
Escolaridad 1°	10 (10.1%)

Los motivos de derivación para PR más frecuentes fueron: ronquido habitual (73%), apneas observadas (55.5%), cansancio o sueño poco reparador (73.7%), y comorbilidad cardiovascular (58.6%) (Figura 2).

La derivación provino de neumonología (80%), cardiología (12%), clínica médica (4%) y otorrinolaringología (4%).

Los indicadores poligráficos medios en toda la población fueron: TTR: 443.6 minutos (SD: 99.26), tiempo válido para el análisis manual: 368.2  $\pm$  115.7, IAHm: 16.98  $\pm$  18.61, IDO (criterio 3%): 17.61  $\pm$  17.49, y tiempo debajo de 90% (T < 90): 19%  $\pm$  24.3 (Figura 3).

El peso medio del archivo (.OSA) crudo alcanzó 4.69 Megabytes  $\pm$  1.11 y las demoras medias (días hábiles) fueron: para toma del registro de PR (desde la solicitud del turno hasta la adquisición del registro): 5.3 días hábiles  $\pm$  3.7, transmisión de señales crudas para el análisis; 1.64

días  $\pm$  2.3 y devolución del informe definitivo; 1.1 días  $\pm$  0.9 (Figura 4). No se perdió información en ningún caso durante la transmisión de datos ni existieron archivos dañados, ilegibles o información inválida.

La distribución por severidad fue la siguiente: roncadores (29/30%), leves (29/30%), moderados (21/22.2%) y severos (20/20.2%). Se indicó terapia con CPAP a 32 (32.3%) de los pacientes (Figura 5).

Cuatro registros (4%) se consideraron inválidos y debieron repetirse una segunda noche, en todos los casos por desconexión de la cánula con TTR < 240 minutos válidos para el análisis manual. Finalmente se sugirió completar con PSG completa en el HBC en 12 (12.1%) casos (SAHOS leve o IAH normal con ESS elevado o enfermedad cardiovascular), y se obtuvo un cambio de categoría (SAHOS leve sintomático en la PR que resultó moderado y con indicación de CPAP luego de la PSG).

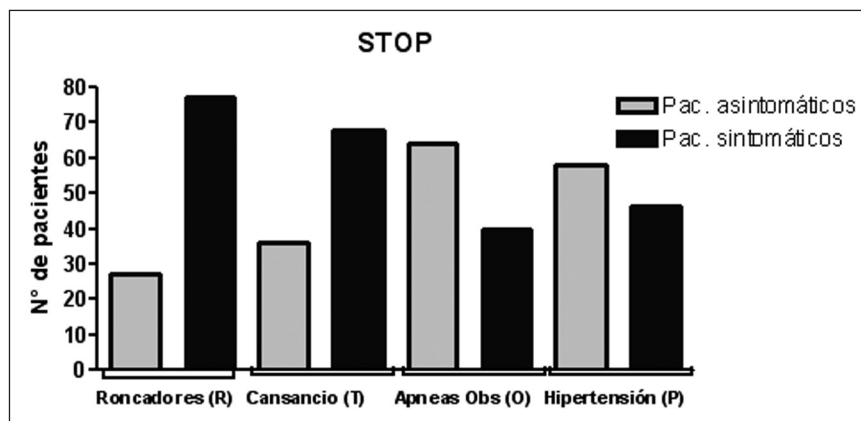


Figura 2. Síntomas según cuestionario STOP (n: 99).

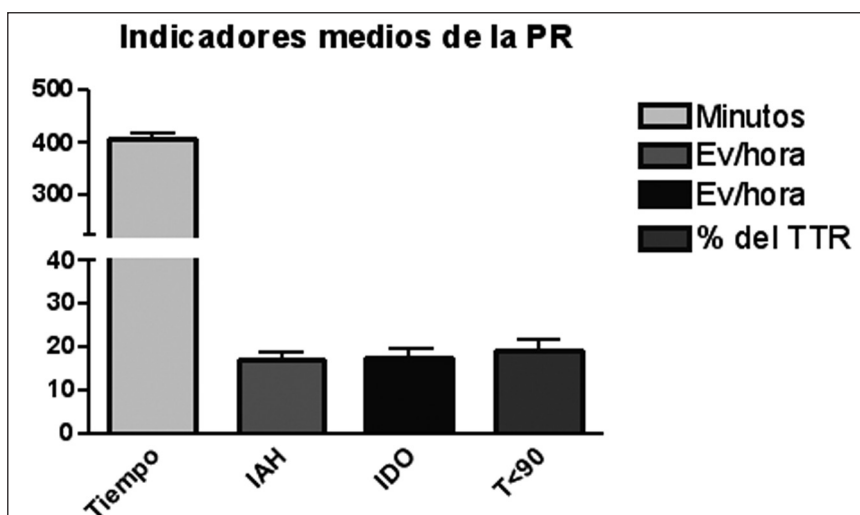


Figura 3. Indicadores de la PR domiciliaria auto-administrada.



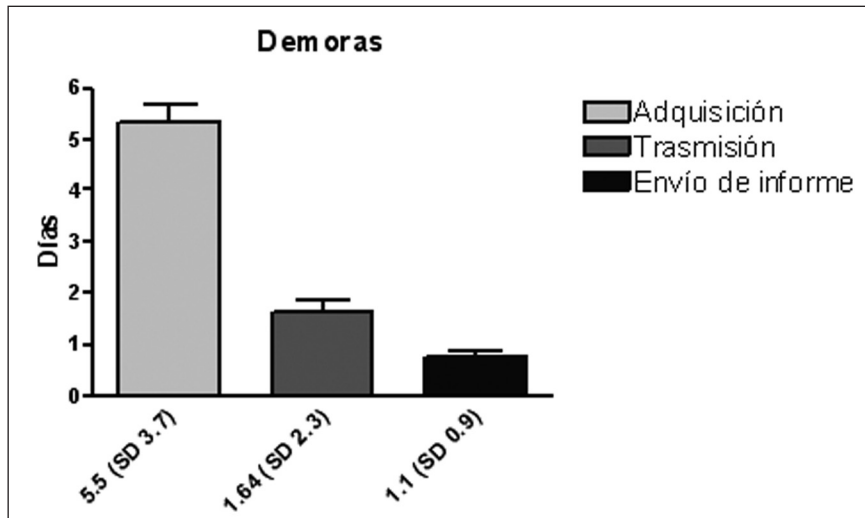


Figura 4. Demoras registradas durante el proceso de realización de la PR en los CAA.

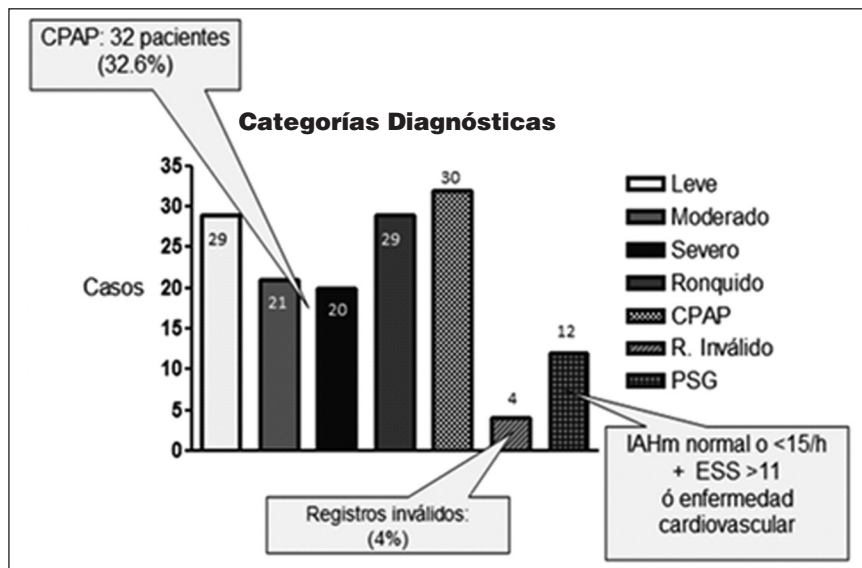


Figura 5. Categorías diagnósticas e indicación de tratamiento con CPAP luego de la PR.

Considerando las PR basales, el lucro cesante por aquellas que debieron ser repetidas y las PSG realizadas por discordancias, los costos relacionados a la financiación de los estudios (costos directos) resultaron un 34.3 % menores que en un escenario teórico utilizando PSG convencional (Tabla 2).

### Discusión

Esta experiencia piloto de factibilidad y aplicabilidad clínica en el terreno de uso de recursos

telemáticos puede ayudar a diseñar modelos de diagnóstico de SAHOS aplicables a poblaciones en riesgo de padecer la enfermedad, que eviten el traslado de los pacientes y alivien las listas de esperas en centros de referencia.

El estudio fue prospectivo y estuvo dirigido a explorar la posibilidad de usar PR con transmisión de datos, estudiando la pérdida de registros, la incorporación de personal técnico con formación básica y la transmisión de datos usando las ventajas del trabajo en red. Por ello, no fue un estudio comparativo ni randomizado con los consiguientes

**TABLA 2.** Costos directos afrontados por el sistema de financiación con la estrategia de PR en comparación al escenario teórico con PSG convencional.

Estrategia diagnóstica basada en PR	n	Precio por estudio*	Costo directo final
1. Poligrafías respiratorias	103	1779	183.237
2. Polisomnografía (PR discordante)	12	3630	43.560
<b>Costo directo total PR</b>			<b>235.879</b>
<b>Estrategia diagnóstica basada en PSG (HBC)</b>	<b>99</b>	<b>3630</b>	<b>359.370</b>
<b>Costo directo total PSG</b>			<b>359.370</b>
<b>Ahorro neto</b>			<b>123.495</b>

\* Pesos argentinos: Obtenido de la cotización media (2013-2014) de la PR y PSG con oximetría (honorarios y gastos) según sistema operativo del HBC para los respectivos sistemas prepagos y obras sociales.

sesgos de selección y errores propios de un diseño observacional.

En nuestro trabajo utilizamos polígrafos respiratorios de configuración sencilla, con 3 canales y 5 señales básicas (nivel III de la AASM)<sup>4</sup> con el objeto inicial de servir como piloto en la identificación de anomalías que pudieran surgir en la descarga, exportación y/o transmisión de datos crudos desde centros distantes al laboratorio de trastornos respiratorios del sueño del HBC.

Nuestro país incluye un amplio territorio, gran parte del cual no dispone de herramientas para el estudio de una enfermedad tan prevalente con consecuencias conocidas como el SAHOS. La posibilidad de crear centros de baja complejidad para la adquisición de registros en pacientes de alto riesgo y centralizar la lectura en personal con experiencia podría evitar el traslado innecesario y eventualmente costoso de los pacientes y/o el personal de salud. Sin embargo, aún en centros de baja complejidad, la puesta en marcha de un programa similar puede significar acceso a infraestructura básica en comunicaciones y recursos humanos.

Previamente, Kristo y col. evaluaron un sistema de transmisión de datos telemáticos usando internet entre 1999 y 2000 en el Walter Reed Army Medical Center (El Paso, Texas, USA)<sup>11</sup>. En su trabajo, la interpretación de los registros fue realizada por personal calificado en una unidad de sueño, lo que demostró que el estudio remoto era técnicamente posible con una relación costo-efectividad apropiada, facilitando el acceso al sistema de salud. De manera contemporánea, Pelletire y Fleury<sup>12</sup> evaluaron

costos comparativos y efectividad diagnóstica de la PSG domiciliaria (nivel II) tele-monitoreada por internet, y demostraron que el procedimiento es confiable y preferido por los pacientes. Sin embargo el costo del estudio vigilado a distancia (telemático) fue un 159% superior al del estudio domiciliario<sup>12, 13</sup>.

En 2005 un artículo de perspectiva publicado en España expresaba: "La poligrafía ha supuesto un abaratamiento de las pruebas, pero sobre todo ha permitido descentralizar el diagnóstico de las unidades de referencia, y ha facilitado el acceso diagnóstico a centros más pequeños que trabajan coordinadamente con las unidades de referencia"<sup>14</sup>. El mismo artículo comentaba el optimismo creciente acerca del avance de la tecnología y el desarrollo de "sistemas expertos para ser usados por no expertos". Se ha descrito que las estrategias que involucran niveles básicos de atención (médico clínico de cabecera, enfermería, centros de salud de baja complejidad) son útiles para incrementar las capacidades diagnósticas de los centros de salud<sup>2-15</sup>. Es de hacer notar que esta coordinación no se ha puesto de manifiesto de manera formal ni ha sido comunicada su puesta en marcha en nuestro país.

Es posible que la tecnología usada para el diagnóstico tenga menos importancia que el nivel de experiencia y el entrenamiento de quienes interpretan los resultados<sup>2, 6, 14</sup>.

Un registro de PR de buena calidad acompañado de una juiciosa valoración clínica permiten hacer diagnóstico de SAHOS en dos tercios de los pacientes sin necesidad de ocupar un turno de la

unidad de sueño, que puede así reservarse para la PSG de los casos problemáticos o dudosos<sup>2, 5, 6, 14</sup>.

En algunos países de medicina socializada preocupados en la optimización de los recursos y en el diagnóstico práctico de enfermedades prevalentes, se han desarrollado experiencias de diagnóstico del SAHOS a la distancia. Recientemente, María Jesús Coma del Corral y colaboradores, en un estudio piloto en Burgos (España), publicaron resultados de una experiencia telemática usando PR en tiempo real (con vigilancia on-line) e indicación de CPAP vía tele-consulta (video consulta) a pacientes con sospecha de SAHOS a > 80 km de la Unidad de Sueño<sup>16</sup>. En esta serie de 40 pacientes, el 75% cumplió el tratamiento con CPAP a 6 meses de la indicación inicial sin haber visto nunca al especialista en persona. El costo del diagnóstico y tratamiento fue inferior en el grupo telemático.

La confiabilidad del sistema de trabajo en red se pone en evidencia al analizar las fallas en las PR de los CAA, que registraron una tasa de repetición del 4%, parecida a lo reportado con equipos similares y auto-colocación del dispositivo en el HBC en una experiencia previa realizada en el 2013<sup>5</sup>.

La decisión de usar intranet (cable) y evitar Wi-Fi, se debió a motivos de confidencialidad y seguridad de los datos, aunque el uso de redes WLAN es teóricamente posible a un costo mínimo.

No existen datos ciertos en relación a demoras para PR en nuestro país, ni se dispone de un mapa de la distribución de los recursos diagnósticos. En este sentido, España, con más de 740 centros que evaluaban SAHOS en el 2007, presentaba una demora media para PR de 257 días (hospitales públicos) y  $10 \pm 10$  días en el medio privado. Asimismo, en ese modelo, el 74% de los centros que solo poseían capacidades diagnósticas limitadas a PR trabajaban en coordinación con un centro de referencia con polisomnografía<sup>17</sup>. En nuestro estudio piloto, las demoras desde la solicitud del estudio hasta la recepción del informe fueron menores a una semana y esta estrategia permitió el estudio del paciente en su propia cama.

Finalmente, los costos directos fueron menores en PR, aún considerando las repeticiones y las PSG en casos dudosos. No se analizaron los costos indirectos como traslados hacia y desde el HBC con costo para los pacientes y horas al volante en desplazamientos urbanos, mantenimiento de la planta física del laboratorio de PSG y gasto en términos de

honorario de técnicos, riesgo de daño a los equipos, prolongación de las listas de espera para PSG, etc. En el mismo sentido, puntos a favor de la creación de estas unidades “satélites” radican en que pueden incrementar la rentabilidad de la unidad de sueño al aumentar virtualmente el “número de camas” (sin incrementar sensiblemente los costos operativos) e implementando que sea el mismo personal calificado el encargado de la lectura y el análisis de calidad de los registros. En nuestra experiencia, disponer de intranet y terminales instaladas no incrementó los costos y permitió la transmisión de datos sin gastos adicionales.

Por último, la telemedicina se ha de contemplar como perspectiva de futuro para la integración de todos los niveles asistenciales implicados en el manejo del paciente con SAHOS. La Organización Mundial de la Salud la define como “actividades, servicios y los sistemas relacionados con la salud que tienen lugar a distancia, por medio de las técnicas de la información y comunicación, para fines de fomento de la salud, la lucha contra las enfermedades y la atención sanitaria, así como la educación, la gestión y las investigaciones en la esfera de la salud”. Aunque la experiencia en el campo del SAHOS es todavía escasa, los datos son prometedores y se requieren más estudios para conocer el verdadero balance costo-efectividad de este tipo de estrategias.

## Comentarios finales

Este programa piloto demuestra la factibilidad de realizar estudios de PR a distancia de centros de alta complejidad, aplicable a la realidad de países extensos con recursos especializados limitados. Utilizando redes de comunicación, un modelo similar al descrito podría funcionar a cientos o miles de kilómetros de la unidad central de mayor complejidad que debe existir para resolver casos dudosos.

Posiblemente los costos de traslado de pacientes debido a falta de disponibilidad de camas de PSG podrían al menos en parte evitarse con la creación de unidades de baja complejidad para el estudio inicial de pacientes con SAHOS sospechado. La transmisión de datos y la PR telemática podrían representar opciones para el desarrollo de redes de diagnóstico con uso racional de recursos valiosos para casos seleccionados.



## Conclusión

La estrategia de PR domiciliaria auto-administrada con transmisión de datos y análisis centralizado por expertos mostró demoras aceptables y permitió la indicación de tratamiento con CPAP a un tercio de la población estudiada.

**Conflictos de interés:** Los autores no recibieron financiación externa para la concreción del protocolo.

**Agradecimientos:** A Air Liquide Argentina, a través de su servicio domiciliario de Vital Aire, quien cedió el equipamiento para el protocolo del estudio.

## Bibliografía

- Cooper CB. Respiratory applications of telemedicine. *Thorax* 2009; 64: 189-191.
- Grupo Español de Sueño. Documento consenso español sobre el síndrome de apneas-hipopneas del sueño. *Arch Bronconeumol* 2005; 41: 4-7.
- Nogueira F, Nigro C, Cambursano H, Borsini E, Silio J, Avila J. Practical guidelines for the diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea syndrome. *Medicina (B Aires)* 2013; 73(4): 349-62.
- 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.
- Borsini E, Maldonado L, Décima T et al. Estrategia de utilización domiciliar de la poligrafía respiratoria con instalación por el propio paciente. *Rev Am Med Resp* 2013; 1: 4-11.
- Borsini E, Bosio M, Quadrelli S, Campos J, Décima T, Chertcoff J. Poligrafía respiratoria en el diagnóstico de los trastornos respiratorios durante el sueño. Una herramienta necesaria para el neumólogo. *Rev Am Med Resp* 2012; 4: 152-160.
- Chiner E, Arriero JM, Signes-Costa J, Marco J, Fuentes I. Validation of the Spanish version of the Epworth Sleepiness Scale in patients with a sleep apnea syndrome. *Arch Bronconeumol* 1999; 35: 422-7.
- Ahmadi N, Chung SA, Gibbs A, Shapiro CM. The Berlin questionnaire for sleep apnea in a sleep clinic population: Relationship to polysomnographic measurement of respiratory disturbance. *Sleep and Breathing* 2008; 12: 39-45.
- Chung F, Yegneswaran B, Liao P. STOP questionnaire: a tool to screen patients for obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 2008; 108(5): 812-21.
- Berry RB, Budiraha R, Gottlieb D et al. Rules for scoring respiratory events in sleep: update of the 2007 AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. Deliberations of the Sleep Apnea Definitions Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. *J Clin Sleep Med* 2012; 15; 8(5): 597-619.
- Kristo DA, Andrada T, Eliasson AH et al. Telemedicine in the sleep laboratory: Feasibility and economic advantages of polysomnograms transferred online. *Telemed J E Health* 2001; 7: 219-224. Erratum in *Telemed J E Health* 2001; 7: 347.
- Pelletier-Fleury N, Lanoe´ JL, Phillippe C, Gagnadoux F, Rakotonanahary D, Fleury B. Economic studies and 'technical' evaluation of telemedicine: The case of telemonitored polysomnography. *Health Policy* 1999; 49: 179-194.
- Pelletier-Fleury N, Gagnadoux F, Philippe C, Rakotonanahary D, Lanoe´ JL, Fleury B. A cost-minimization study of telemedicine. The case of telemonitored polysomnography to diagnose obstructive sleep apnea syndrome. *Int J Technol Assess Health Care* 2001; 17: 604-611.
- Durán-Cantolla J. New directions in the diagnosis of sleep apnea-hypopnea syndrome. *Arch Bronconeumol* 2005; 41(12): 645-8.
- Mulgrew AT, Fox N, Ayas NT, Ryan F. Diagnosis and initial Management of obstructive sleep apnea without polysomnography. *Annals of Internal Medicine* 2007; 146: 157-166.
- Coma-Del-Corral MJ, Alonso-Álvarez ML, Allende M et al. Reliability of telemedicine in the diagnosis and treatment of sleep apnea syndrome. *Telemed J E Health* 2013; 19 (1): 7-12.
- Masa Jiménez JF, Barbé F, Capote Gil F et al. Resources and delays in the diagnosis of sleep apnea-hypopnea syndrome. *Arch Bronconeumol* 2007; 43 (4): 188-98.