



Original

## Impacto de la telemonitorización como sistema para una adecuada titulación y adaptación de la CPAP domiciliaria en la apnea obstructiva del sueño (proyecto T-CPAP)

María Teresa Ramírez Prieto\*, M.<sup>a</sup> Vaneas Lores Gutiérrez, Raul Moreno Zabaleta y Rocío Rodríguez Pérez

Servicio de Neumología. Hospital Universitario Infanta Sofía, San Sebastián de los Reyes, Madrid, España



### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 6 de noviembre de 2023

Aceptado el 25 de abril de 2024

On-line el 8 mayo 2024

#### Palabras clave:

Apnea obstructiva del sueño  
Presión positiva continua en la vía aérea  
Telemonitorización  
Titulación  
Adaptación  
Recursos sanitarios

### R E S U M E N

**Introducción:** La presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) constituye el tratamiento más eficaz en la apnea obstructiva del sueño (AOS). Para lograr la adaptación al equipo se utilizan de forma mayoritaria sistemas de titulación automáticos (TA). Las CPAP domiciliarias, permiten la telemonitorización (TM) de los mismos parámetros que nos reportan los sistemas de TA, pero con acceso a todas las horas de uso de forma continua. Bajo esta premisa, nos planteamos un estudio sobre la potencial validez de la TM de las CPAP domiciliarias como sistema de titulación, su impacto directo en la adecuada adaptación (AD) al equipo y de forma secundaria en los recursos sanitarios empleados para lograrlo.

**Material y métodos:** Estudio observacional con 318 pacientes con AOS a los que titulamos mediante TM para lograr la AD al CPAP. Los pacientes con AOS son reclutados de forma consecutiva y evaluados en el 1<sup>o</sup>, 3<sup>o</sup> y 6<sup>o</sup> mes de inicio de tratamiento. Los resultados se comparan con un grupo histórico de 307 pacientes con AOS en los que se logró la AD al CPAP mediante TA. Secundariamente evaluamos el impacto en los recursos sanitarios requeridos.

**Resultados:** Los pacientes con AOS en los que iniciamos tratamiento con CPAP y TM durante los seis primeros meses, muestran una tasa de AD similar al grupo histórico titulado mediante TA con un menor uso de recursos en el grupo de TM.

**Conclusión:** Los datos que nos reporta la TM de las CPAP domiciliarias permiten titular y lograr una AD similar a la TA en pacientes no complejos.

© 2024 Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

## Home CPAP Remote Monitoring as a System to Control Adaptation and Titration in Obstructive Sleep Apnoea and its Impact on the Management of this Pathology (T-CPAP Project)

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Obstructive sleep apnoea  
Continuous Positive Airway Pressure  
Tele-monitoring  
Titration  
Adaptation  
Sanitary resources

**Introduction:** Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) constitutes the most effective treatment for Obstructive Sleep Apnea (OSA). Automatic titration systems (ATS) are predominantly used to achieve adaptation to the equipment. Home CPAP devices allow telemonitoring (TM) of the same parameters as those provided by ATS but with access to continuous usage data. Under this premise, we conducted a study on the potential validity of TM for home CPAP devices as a titration system, its direct impact on proper adaptation (AD) to the equipment, and secondarily on the healthcare resources employed to achieve it.

**Material and methods:** An observational study involving 318 patients with OSA who were titrated using TM to achieve AD to CPAP. Patients with OSA were consecutively recruited and evaluated at 1, 3, and 6 months after initiating treatment. Results were compared with a historical group of 307 patients with OSA who achieved AD to CPAP using ATS. Additionally, we assessed the impact on required healthcare resources.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [mtrprieto@gmail.com](mailto:mtrprieto@gmail.com) (M.T. Ramírez Prieto).

**Results:** Patients with OSA who initiated CPAP treatment with TM over the first six months showed a similar AD rate compared to the historical group titrated using ATS, with lower resource usage in the TM group.

**Conclusion:** Data provided by TM of home CPAP devices allow for titration and achieving similar AD as with ATS in non-complex patients.

© 2024 Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

La apnea obstructiva del sueño (AOS) es uno de los trastornos del sueño más prevalentes con gran variabilidad entre los diversos estudios, aunque recientemente se ha publicado la carga mundial global de esta entidad, variando entre un 4 y un 30%<sup>1</sup>, la que lo convierte en un problema de salud pública<sup>2-6</sup>.

En España, del 3-6% de la población sufre síntomas compatibles con AOS y de estos, y entre el 24-26% son forma graves<sup>7</sup> con indicación de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP)<sup>8,9</sup>. Sumado a esta elevada prevalencia, la mayor concienciación en la comunidad médica de la importancia de la AOS, hacen de esta patología uno de los principales motivos de consulta a Neumología.

La CPAP es en el momento actual el tratamiento de elección para la mayoría de los pacientes<sup>8-19</sup>, siendo imprescindible una adecuada titulación, así como el control del cumplimiento para lograr los beneficios reconocidos a este tratamiento. La titulación de forma global y salvo para casos muy concretos, está aceptado realizarla mediante sistema de CPAP automático o CPAP con tarjeta de memoria<sup>18,19</sup>, dejando el cálculo empírico mediante fórmula solo para el inicio del tratamiento<sup>20</sup>. El grado de cumplimiento conseguido durante los primeros tres meses de tratamiento es fundamental, pudiendo predecir el adecuado uso a largo plazo del dispositivo<sup>21</sup>, por lo que la atención en este periodo será clave, demandando un importante consumo de recursos sanitarios.

El concepto de TM abarca un amplio espectro de posibilidades que van desde el seguimiento telefónico hasta el registro en tiempo real de señales clínicas. En el caso de la AOS, el desarrollo de la TM en las CPAP domiciliarias, nos permite disponer de los mismos datos que la CPAP automática, pero con un registro *online* diario, lo que nos abre la oportunidad de realizar la titulación con el propio equipo del paciente al tiempo que ayudarnos a asegurar una adecuada adaptación (AD) y uso del tratamiento. La revisión de la literatura sobre el impacto de la TM en la AOS es aún escasa y orientada fundamentalmente a la capacidad de ésta para mejorar la tasa de cumplimiento y satisfacción del paciente y como tal se incluyen en recomendaciones nacionales<sup>18,19,22</sup> e internacionales<sup>22</sup> aunque sin considerarla aún como posible sistema de titulación.

Nuestra área de influencia asciende a 350.000 habitantes, diagnosticando cerca de 1.500 casos de AOS al año con criterios de CPAP, siendo titulados mediante sistema automático y seguidos presencialmente hasta lograr una AD. Esto supone un importante consumo de recursos que se vio especialmente limitado con la pandemia COVID-19, tanto por la dificultad de uso de las CPAP automática como el acceso al hospital. En ese momento al poder contar con la capacidad para TM nuestras CPAP, nos planteamos un estudio dirigido a la valoración de la TM como potencial sistema de titulación, su impacto en la adaptación y consumo de recursos.

## Metodología

### Diseño del estudio

Estudio observacional en el que valoramos la capacidad para titular la CPAP domiciliaria mediante la TM de los datos que estos

**Tabla 1**  
Población estudiada

	Casos	Grupo histórico	p
n	318	307	0,197
Edad	57,41 ± 12	58,59 ± 10	0,215
Hombres	228 (71,7%)	21 (70,4%)	0,686
IMC	32,85 ± 6,2	35,67 ± 27	0,074
IAH	46,21 (24,8)	47,32 ± 37	0,503
EPWORTH	6,81 ± 6,6	9,2 ± 6,2	0,0001
Profesión de riesgo	26 (8,2%)	23 (7,5%)	1,0
Riesgo cardiovascular	19 (5,9)	22 (7,1%)	1,0

EPWORTH: Escala de Somnolencia Diurna (Sleepiness Scale); IAH: índice de apnea-hipopnea; IMC: índice de masa corporal.

equipos nos reportan, idénticos a las CPAP automáticas. Analizaremos el impacto de dichos datos en la AD al CPAP y secundariamente en el consumo de recursos que esto supone. Todos los datos serán comparados con un grupo histórico de paciente con AOS a los que realizó la titulación mediante CPAP automática, con seguimiento presencial siguiendo las guías en vigor en ese momento<sup>9</sup>.

Este estudio se ha desarrollado de acuerdo con los principios éticos de la Declaración de Helsinki y aprobado por el comité de ética e investigación del Hospital Universitario Infanta Sofía (PI-3684 [Junio 2019]). De acuerdo con la Ley General de Protección de Datos Personales y Garantía de Derechos Digitales (EU) 3/2018 se asegura la adecuada confidencialidad y pseudoanonimización mediante codificación de los datos que permitan la identificación del paciente. Solo las personas responsables del estudio podrán emplear estos códigos si el estudio así lo precisa. En ninguna circunstancia terceras personas podrán acceder a estos datos personales. En caso de publicación científica con los resultados del estudio, será imposible la identificación de los participantes.

### Población del estudio

Los pacientes incluidos en el estudio padecen AOS e indicación de CPAP, diagnosticados en la unidad de sueño del Hospital Universitario Infanta Sofía de Madrid entre junio de 2020 y enero de 2021, reclutados de forma consecutiva en la consulta de AOS, tras firmar el consentimiento informado tanto para la participación en el estudio como para la TM de su CPAP. Los datos obtenidos se compararán con un grupo histórico de pacientes con AOS a los que se inicia tratamiento con CPAP en la unidad de sueño entre junio de 2018 y enero de 2019 ajustados por edad, sexo, índice de apnea-hipopnea (IAH) (tabla 1).

El CPAP empleado en todos los casos será el modelo *Resmed S10*. La TA se realizó con el autoSET modelo *Resmed S10*.

La TM se realiza mediante la plataforma *Airview de Resmed LTD*.

Consideraremos «profesiones de riesgo» (PR) a todas aquellas en las que la excesiva somnolencia diurna (ESD) pueda ocasionar un accidente.

Emplearemos el término de AOS con una AD a los casos en los que se cumplan los siguientes requerimientos;

- Corrección de los síntomas (ausencia de roncopatía y Escala de Somnolencia Diurna) EPWORTH; Sleepiness Scale) < 12)

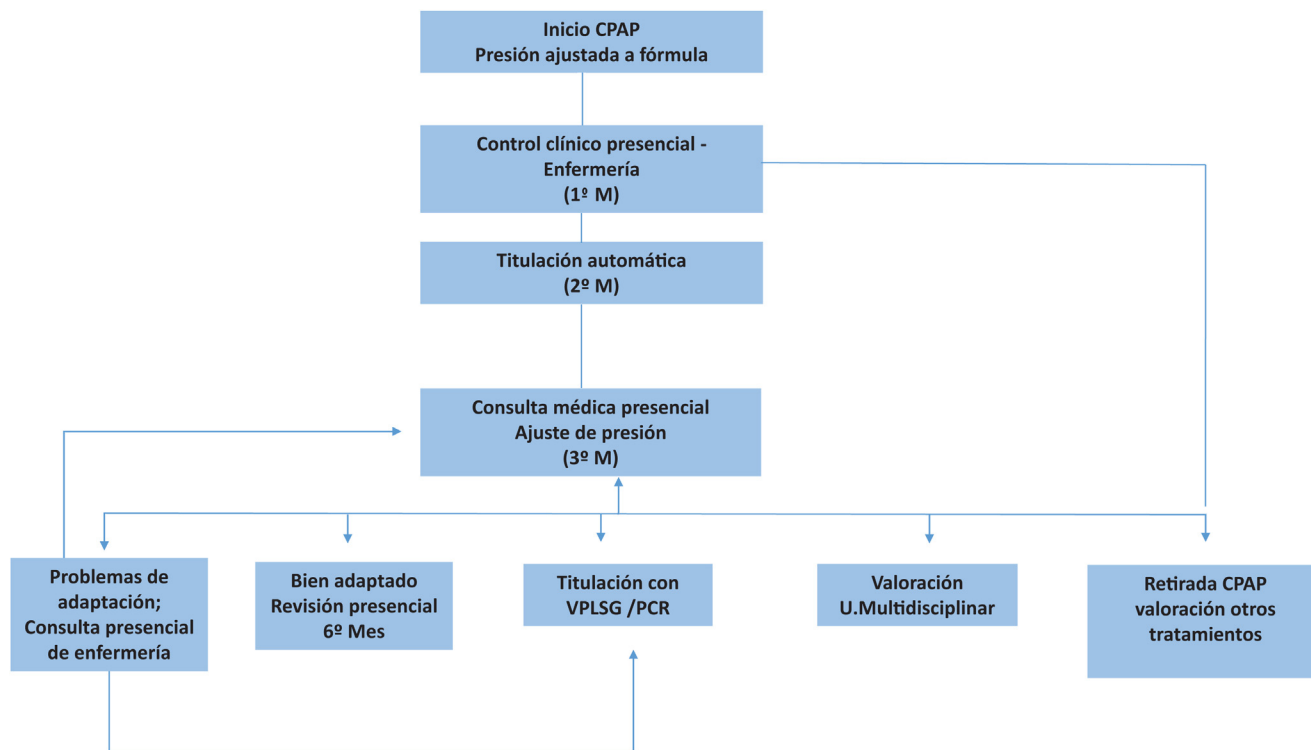


Figura 1. Grupo histórico.

- Uso de CPAP > 4 h/día
- IAH residual < 10
- Fuga media (L/min) P95 < 30 L/min

Designamos con el término «intervención» a cualquier acto médico o de enfermería dirigido a la corrección de los problemas de adaptación.

**Criterios de inclusión**

- AOS con indicación de CPAP atendidos de forma consecutiva en la unidad de sueño tras firmar los dos consentimientos informados (el del estudio y la TM)
- Capacidad para comprender el estudio y el uso de la TM
- Disponer de teléfono para las llamadas telefónicas desde el hospital

**Criterios de exclusión**

- Pacientes con negativa a participar en el estudio
- Pacientes que precisen tratamiento distinto que CPAP
- Pacientes sin teléfono
- Pacientes sin capacidad para entender el estudio y la TM

**Protocolo del estudio**

*Adaptación al CPAP del grupo de pacientes con AOS histórico*

Todos los pacientes con AOS con indicación de CPAP del grupo histórico fueron citados presencialmente en la unidad de sueño para la entrega y entrenamiento en el uso del dispositivo. El protocolo de seguimiento referido a continuación estaba basado en las guías en vigor en ese momento para el manejo de la AOS<sup>9</sup>, del mismo modo la presión de inicio será calculada mediante fórmula<sup>20</sup>.

El seguimiento en todos los casos tuvo el siguiente esquema:

**Visita 1. 1º mes:** consulta presencial de enfermería donde se valora la percepción de síntomas, problemas de tolerancia y escala de EPWORTH

**Visita 2. 2º mes:** consulta presencial en la unidad donde se le hace entrega de una *autoset Remed-S10* para TA durante tres noches consecutivas. Según los datos se hacen los ajustes necesarios que permitan la AD.

**Visita 3. 3º mes:** consulta médica presencial donde se valora la tolerancia al CPAP y la AD con la tarjeta de memoria del CPAP domiciliario. Los casos con una AD son remitidos a una consulta de seguimiento a los seis meses. Los casos en los que no se logra la AD, se valoran cambios de fungible o se realizan pruebas de titulación con el fin de mejorar la AD. En caso de no lograr la AD tras más de seis meses se valoran otras opciones de tratamiento.

**Visita 4. 6º mes:** consulta médica presencial de los pacientes con AD al CPAP.

*Adaptación al CPAP del grupo de pacientes con AOS incluidos en el estudio*

Todos los pacientes con AOS con indicación de CPAP del grupo del estudio fueron citados presencialmente en la unidad de sueño para la entrega y entrenamiento en el uso del dispositivo. La presión de inicio será calculada mediante fórmula<sup>20</sup> ( ).

El seguimiento en todos los casos tuvo el siguiente esquema:

**Visita 1. 1º mes;** la enfermera entrenada revisa los datos TM mediante la plataforma *Airview*, elaborando un registro de los valores medios durante todo el tiempo de uso de IAH residual, fuga y horas de uso. Realiza una entrevista telefónica donde se recoge la percepción de síntomas, problemas de tolerancia y escala de EPWORTH. En este punto distinguimos dos tipos de pacientes;

**AD:** cumplen todos los requisitos establecidos. Se realizará refuerzo en educación sanitaria y recibirán una visita telefónica a los seis meses con el mismo contenido que la visita 1.

**NO AD:** aquellos en los que no se cumple alguno de los requisitos establecidos. Las intervenciones posibles serán:

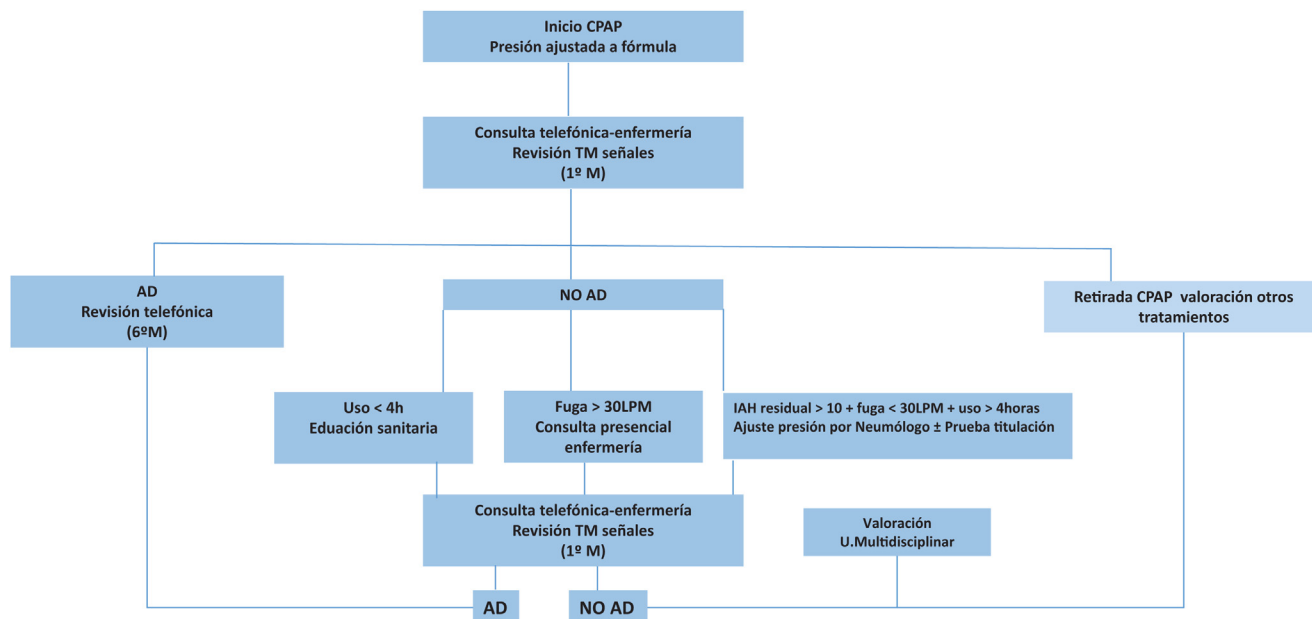


Figura 2. Grupo TM.

Uso < 4 h: consulta telefónica para valoración de problemas, refuerzo en educación sanitaria y nueva cita en un mes con el mismo contenido que la visita 1.

Fuga media (L/min) P95 > 30: visita presencial con enfermería para resolución de problemas. Se programará una visita al mes con el mismo contenido que la visita 1.

IAH residual > 10 + fuga media (L/min) P95 < 30 + uso > 4 h: cita telefónica de enfermería donde se informa sobre cambio de presión definida por el neumólogo. Se programará una visita al mes con el mismo contenido que la visita 1.

**Visita 2. 2º mes:** la enfermera entrenada realizará la misma evaluación que la visita 1 en todos los pacientes NO AD. En este punto distinguimos dos tipos de pacientes:

**AD:** se realizará refuerzo en educación sanitaria. Recibirán una visita telefónica a los seis meses con el mismo contenido que la visita 1.

**NO AD:** aquellos en los que no se cumple alguno de los requisitos establecidos, serán evaluados presencialmente por el neumólogo quien realizará pruebas de titulación con el fin de mejorar la AD. En caso de no lograr la AD tras más de seis meses se valoran otras opciones de tratamiento.

**Visita 3. 6º mes:** consulta telefónica de todos los pacientes con AD al CPAP.

Tanto en el grupo histórico como en el grupo del estudio, se realizan poligrafías cardiorrespiratorias (PCR) con CPAP o video-polisomnografías (VPLSG) con CPAP si son necesarias para completar la titulación. Los casos más complejos son evaluados en el comité multidisciplinar de sueño con el fin de lograr el mayor número de pacientes AD al CPAP.

**Análisis estadístico**

Todas las variables serán incluidas en una base de datos su análisis estadístico se realizará mediante el paquete informático SPSS versión 21.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL). Se llevará a cabo un análisis descriptivo de las características basales de los pacientes incluidos (media ± desviación típica en variables cuantitativas: porcentaje de pacientes en variables cualitativas). Para las variables cuantitativas paramétricas se utilizará la *t* de Student para muestras independientes y el ANOVA (análisis de varianza) para las no paramétricas. Las variables cualitativas se analizarán preferente-

Tabla 2 Evolución de la apnea obstructiva del sueño

Evolución	Casos	Grupo histórico	p
CPAP retiradas l/1º mes	40 (12,57%)	13 (4,2%)	0,001
AD/6º mes	210 (71%)	209 (70,3%)	0,2
NO AD / 6º mes	40 (16%)	75(25%)	0,007
Abandono del estudio	28 (7,9%)	10 (3,3%)	0,006
PCR+ CPAP	3 (0,9%)	76 (23%)	0,001
VPLSG+ CPAP	1 (0,3%)	14 (4,2%)	0,004
Media consultas médicas	0,12 ± 0,333	2,20 ± 1,2	0,001
Media consultas enfermería	2,01 ± 1,273	2,36 ± 1,68	0,02
Total consultas	2,12 ± 1,38	4,73 ± 2,33	0,001
2 Intervención	136 (42,2%)	285 (86,1%)	0,001

AD; adecuada adaptación; CPAP: presión positiva continua en la vía aérea; PCR; poligrafía cardiorrespiratoria; VPLSG: video-polisomnografía.

mente mediante tablas de 2x2. Para evaluar la correlación entre los dos métodos se empleará la ka regresión.

**Resultados**

En el periodo comprendido entre junio de 2020 y enero de 2021, 318 pacientes con AOS y con criterios de CPAP fueron reclutados, su edad media fue de 57 ± 12, 72% hombres, IAH de 46 ± 24, EPWORTH de 6,81 ± 6,6, índice de masa corporal (IMC) de 32 ± 6, siendo un 8,2% PR (tabla 1). Al mes de iniciar la TM, 40 CPAP (12,57%) fueron retiradas por negativa de los pacientes al tratamiento, manteniendo 278 CPAP (78,6%) de las que se pierde el seguimiento en 28 (7,9%) (tabla 2).

De los 250 pacientes con AOS en tratamiento con CPAP, a los tres meses habían alcanzado la AD 210 (71%) sin precisar pruebas complementarias ni visitas médicas presenciales, mientras que 40 (16%) al no lograr la AD precisan valoración médica presencial y pruebas complementarias para titulación en cuatro casos (1,2%). Al cabo de seis meses, la media de consultas médicas para lograr la AD es de 0,12 ± 0,3 y de 2,01 ± 0,84 de consultas de enfermería siendo el número medio total de consultas de 2,12 ± 1,38 requiriendo más de dos intervenciones en 136 casos (42,2%) (tabla 2). De los pacientes con AOS y AD, 189 (90,6%) son remitidos a consultas telefónicas anuales de enfermería y 21 (9,4%) precisan seguimiento presencial en consulta de AOS (tabla 3).

**Tabla 3**  
Seguimiento de la apnea obstructiva del sueño con adecuada adaptación

Seguimiento	Casos	Grupo histórico	p
Consulta enfermería anual	260 (90,6%)	181 (54,7%)	0,001
Consulta Neumólogo	27 (9,4%)	137 (41,4%)	0,001

AD; adecuada adaptación; AOS: apnea obstructiva del sueño.

El grupo histórico está compuesto por 307 pacientes con AOS y criterios para tratamiento con CPAP pareados con el grupo de estudio por edad, sexo, IAH y que habían sido atendidos en la Unidad de sueño según el protocolo antes descrito entre junio de 2018 y enero de 2019. En este grupo la edad media es de  $58 \pm 10$ , 68,7% hombres, IMC de  $35,87 \pm 28$ , EPWORTH de  $9,2 \pm 6,2$  y un IAH de  $7,32 \pm 37$ , siendo 23 (7,5%) PR (tabla 1). La CPAP fue retirada por rechazo en 13 casos (4,2%), manteniéndose al mes la CPAP en 294 (95,8%), perdiéndose el seguimiento en 10 (3,3%) (tabla 2). A los seis meses se logró la AD en 209 (74,4%), se realizaron 90 pruebas de titulación con una media de  $2,21 \pm 1,2$  consultas médicas y  $2,32 \pm 1,66$  de enfermería, siendo el número medio total de consultas de  $4,69 \pm 2,33$ , requiriendo más de dos intervenciones en 179 pacientes (tabla 2). De los pacientes con AOS y AD, 114 (54,7%) son remitidos a consultas telefónicas anuales de enfermería y 95 (41,4%) precisan seguimiento presencial en consulta de AOS (tabla 3).

Al comparar los grupos, no encontramos diferencias significativas en las variables clínicas analizadas excepto para el EPWORTH, mayor en el grupo histórico, pero sin correlación significativa con el resto de las variables ni el nivel de AD entre los dos grupos (tabla 2).

Cuando analizamos los resultados obtenidos encontramos que, aunque al mes de inicio del tratamiento el número de CPAP retiradas por rechazo es mayor en el grupo de estudio, el número de CPAP en uso a los seis meses se iguala (tabla 2).

El análisis de los recursos empleados muestra una demanda significativamente superior de pruebas (PCR y VPLSG con CPAP) en el grupo histórico frente al grupo de TM (tabla 2). En cuanto al número de consultas en intervenciones, el grupo histórico requiere hasta un 50% más de consultas que el grupo de TM para lograr la AD a la CPAP (tabla 3).

La relación entre el número de intervenciones, consultas y el porcentaje de pacientes con AD al CPAP no muestra diferencias significativas entre los dos grupos a los seis meses de seguimiento (tabla 2).

## Discusión

La elevada prevalencia de la AOS con indicación de CPAP<sup>8,9</sup> coincide con los datos publicados por la Federación Nacional de Empresas de Instrumentación Científica (FENIN), que reconoce cerca de un millón de CPAP activas en España con un incremento anual del 12%<sup>2</sup>, siendo esto una de las causas de las importantes lista de espera de las unidades de sueño<sup>9,18</sup>, lo que en muchas ocasiones puede dificultar el control y titulación adecuados en los tres primeros meses de inicio de tratamiento, siendo estos reconocidos como cruciales para el éxito del mismo<sup>21</sup>.

Los avances tecnológicos en las CPAP domiciliarias nos permiten acceder mediante TM a datos idénticos al de los equipos de TA, pero con un registro durante todo el tiempo de uso del tratamiento. El potencial impacto de esta tecnología en el manejo de la AOS no está aún bien desarrollado, la revisión de la literatura centra el uso de la TM fundamentalmente en un intento de mejorar la adherencia al CPAP y el grado de satisfacción del paciente frente al control presencial, siendo en su mayoría similares los resultados<sup>23-28</sup> o con una débil diferencia<sup>29</sup>.

Del mismo modo, en los últimos años, la necesidad de reducir la demora en las Unidades de Sueño ha impulsado estudios dirigi-

dos a la valoración de coste eficacia entre la TM y el seguimiento presencial, logrando resultados favorables en beneficio de la TM en muchos de ellos<sup>29-34</sup> pero con especial impacto en la reducción de consultas<sup>32,34</sup>.

En nuestro estudio nos planteamos valorar la capacidad de la TM como herramienta para la titulación al aportarnos los mismos datos que los equipos de TA. En un grupo de 318 pacientes con AOS a los que se inicia tratamiento con CPAP, logramos una tasa AD con la TM similar al grupo histórico de 307 pacientes con AOS, donde usamos la TA. Cierto es que en el grupo de estudio hay un grado de somnolencia significativamente menor que en el grupo histórico. El motivo es casual porque los pacientes se incluyeron de forma consecutiva pero el análisis de este dato no guarda correlación con ningún otro dato clínico ni con el grado de adherencia y AD al CPAP a pesar de que una menor somnolencia podría ocasionar una menor adherencia al CPAP.

La revisión en la literatura no arroja ningún estudio con este objetivo ni número de pacientes, aunque sí hay dos estudios donde se plantea de forma indirecta esta posibilidad ya que son estudios coste-efectividad. En el primero<sup>33</sup> se valen de autoCPAP en domicilio telemonitorizada, de la que extraen los datos para modificar la presión de la CPAP terapéutica, si partimos de que los datos serían los mismos que la de la TM de la CPAP, los resultados coinciden con los nuestros en la capacidad de titular mediante TM en un número importante de pacientes. En el otro estudio<sup>34</sup>, emplean una herramienta de TM como la nuestra (Airview) y concluyen que la TM logra los mismos resultados en la adaptación que la visita presencial, con un menor número de visitas de enfermería, pudiendo ser empleada para la titulación.

Aunque nuestro estudio no tiene como objetivo principal el análisis de la coste-eficacia de la TM, sí hemos evaluado de forma secundaria el impacto indirecto en recursos sanitarios encontrando resultados similares a estudios previos<sup>32-34</sup> en la reducción de consultas.

La posibilidad de disponer de los datos de la CPAP referidos a todas las horas de uso de forma continua facilita la detección precoz de problemas de adaptación, lo que conlleva intervenciones rápidas orientadas a su resolución, así como la retirada de CPAP y valoración de otras opciones de tratamiento. Este hecho es lo que justifica en nuestro grupo de estudio la significativa retirada de CPAP en el primer mes, así como el reducido número pruebas complementarias orientadas a mejorar la adaptación y titulación en los casos con clara dificultad para tolerar la CPAP. En el caso del grupo histórico, la revisión programada con la TA a los tres meses, nos hacía detectar los problemas referidos solo a las noches de estudio, lo que justifica el mayor número de pruebas de titulación con PCR o VPLSG orientadas a resolver problemas de adaptación del mismo modo que tener un mayor número de CPAP en uso en ese periodo. El hecho de que al cabo de los seis meses tengamos el mismo número de pacientes tratados con CPAP y una AD apoya la validez de la TM como sistema de titulación para la CPAP.

La mayor limitación de nuestro estudio es haber empleado un grupo histórico en lugar de haber realizado un estudio randomizado, pero el momento del estudio, coincidiendo con la pandemia COVID-19, nos hizo imposible este planteamiento. Otra limitación del estudio que nos planteamos al inicio del mismo fue la capacidad de acceso a la información de la TM en los pacientes más mayores, con menores recursos y en zonas de peor cobertura de red, esto fue solventado con el apoyo de los familiares y la movilización de los equipos a los centros de Atención Primaria con cobertura asegurada donde se lograba la descarga de todos los datos. Otra limitación son los casos sin disponibilidad de teléfono para las consultas telefónicas, destacar que ningún paciente fue excluido por este motivo del estudio ya que contó con el apoyo familiar para las consultas.

Sería muy conveniente realizar más estudios que permitan consolidar la validez de la TM como sistema de titulación de las CPAP.

## Conclusiones

Con base en nuestros resultados y lo publicado en la literatura, consideramos que la TM de los datos de las CPAP domiciliarias permiten la titulación de la CPAP de forma similar a la CPAP automática, pudiendo destinar la titulación con PCR y/o VMPLSG a los casos complejos.

El disponer con la TM de la CPAP de datos durante todo el periodo de adaptación frente a las noches fijas de la CPAP automática, favorece la toma de decisiones de forma más precoz, logrando la misma tasa de pacientes con AOS y AD a la CPAP.

Coincidiendo con otros estudios, la TM resulta especialmente eficiente en los seis primeros meses de inicio de tratamiento con CPAP con una importante reducción en el uso de recursos.

## Consentimiento informado

Destacar que este estudio fue aceptado por el comité de ética de La Paz con el expediente HULP: PI- 3684 y que todos los pacientes firmaron el consentimiento informado previo a ser incluidos en el estudio.

## Contribuciones de los autores

La relación de autores antes referida ha participado activamente en el reclutamiento de pacientes, registro de datos, análisis de los mimos y redacción del documento.

## Financiación

No ha habido ninguna financiación para el estudio.

## Conflictos de interés

Ninguno de los autores tiene conflictos de intereses con el estudio.

## Bibliografía

- Benjafield AV, Ayas NT, Eastwood PR, Heinzer R, Ip M, Morrell MJ, et al. Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: A literature-based analysis. *Lancet Respir Med.* 2019;7:687–98.
- Studies on the efficiency and benefits of home respiratory therapy. Spanish Federation of Healthcare Technology Companies (Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria). Fenin. 2011 [consultado 24 Feb 2014]. Disponible en: <https://www.fenin.es/documents/document/99>
- Wittmann V, Rodenstein DO. Health care costs and the sleep apnea syndrome. *Sleep Med Rev.* 2004;8:269–79.
- Young T, Palta M, Dempsey J, Skatud J, Weber S, Badr S. The occurrence of sleep disorders breathing among middle aged adults. *N Engl J Med.* 1993;328:1230–5.
- Levy P, Kohler M, McNicholas WT, Barbe F, McEvoy RD, Somers VK, et al. Obstructive sleep apnoea syndrome. *Nat Rev Dis Primers.* 2015;1:15015.
- Durán J, Esnaola S, Rubio R, Iztueta A. Obstructive sleep apnea-hypopnea and related clinical features in a population-based sample of subjects aged 30 to 70 yr. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;163 3 Pt 1:685–9.
- Masa Jiménez JF, Barbé Illa F, Capote Gil F, Chiner Vives E, Díaz de Aauri J, Durán Cantolla J, et al. [Resources and delays in the diagnosis of sleep apnea-hypopnea syndrome]. *Arch Bronconeumol.* 2007;43:188–98.
- Giles TL, Lasserson TJ, Smith BJ, White J, Wright J, Cates CJ. Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnea in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;(1):CD060011.
- Lloberes P, Durán-Cantolla J, Martínez-García MA, Marín JM, Ferrer A, Corral J, et al. Diagnosis and treatment of sleep apnea-hypopnea syndrome (Diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas-hipopneas del sueño). *Arch Bronconeumol.* 2011;47:143–56.
- Billings ME, Kapur VK. Medicare long-term CPAP coverage policy: A cost-utility analysis. *J Clin Sleep Med.* 2013;9:1023–9.
- Weaver TE, Mancini C, Maislin G, Cater J, Staley B, Landis JR, et al. Continuous positive airway pressure treatment of sleepy patients with milder obstructive sleep apnea: Results of the CPAP Apnea Trial North American Program (CATNAP) randomized clinical trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2012;186:677–83.
- Amaro AC, Duarte FH, Jallad RS, Bronstein MD, Redline S, Lorenzi-Filho G. The use of nasal dilator strips as a placebo for trials evaluating continuous positive airway pressure. *Clinics (Sao Paulo).* 2012;67:469–74.
- Hoyos CM, Killick R, Yee BJ, Phillips CL, Grunstein RR, Liu PY. Cardiometabolic changes after continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnoea: A randomized sham-controlled study. *Thorax.* 2012;67:1081–9.
- Lam B, Sam K, Mok WY, Cheung MT, Fong DY, Lam JC, et al. Randomised study of three non-surgical treatments in mild to moderate obstructive sleep apnoea. *Thorax.* 2007;62:354–9.
- Monasterio C, Vidal S, Durán J, Ferrer M, Carmona C, Barbé F, et al. Effectiveness of continuous positive airway pressure in mild sleep apnea-hypopnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;164:939–43.
- Navarro-Soriano C, Martínez-García MA, Torres G, Barbé F, Caballero-Eraso C, Lloberes P, et al. Effect of continuous positive airway pressure in patients with true refractory hypertension and sleep apnea: A post-hoc intention to-treat analysis of the HIPARCO randomized clinical trial. *J Hypertens.* 2019;37:1269–75.
- Navarro-Soriano C, Torres G, Barbé F, Sánchez-de-la-Torre M, Manas P, Lloberes P, et al. The HIPARCO-2 study: Long-term effect of continuous positive airway pressure on blood pressure in patients with resistant hypertension: A multicenter prospective study. *J Hypertens.* 2021;39:302–9.
- González Mangado N, Egea-Santaolalla CJ, Chiner Vives E, Mediano O. SEPAR Guide to home respiratory therapies Obstructive sleep apnea. *Open Resp Arch.* 2021;2(2):46–66.
- Mediano O, González Mangado N, Montserrat J, Alonso-Álvarez ML, Almendros I, Alonso-Fernández A, et al. Documento internacional de consenso sobre apnea obstructiva del sueño. *Arch Bronconeumol.* 2022;58:52–68.
- Masa JF, Jimenez A, Durán J, Capote F, Monasterio C, Mayos M, et al. and the Cooperative Spanish Group Alternative methods of titrating continuous positive airway pressure. A large multicenter study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2004;170:1218–24.
- Krieger J, Kurtz D, Petiau C, Sforza E, Trautmann D. Long-term compliance with CPAP therapy in obstructive sleep apnea patients and in snorers. *Sleep.* 1996;19 Suppl 9:S136–43.
- Patil SP, Shirsath LP, Chaudhari BL. Treatment of adult obstructive sleep apnea with positive airway pressure: An American Academy Sleep Medicine clinical practice guideline. *J Clin Sleep Med.* 2019;15:335–43.
- Leger D, Elbaz M, Piednoir B, Carron A, Texereau J. Evaluation of the add-on NOWAPI® Medical device for remote monitoring of compliance to Continuous Positive Airway Pressure and treatment efficacy in obstructive sleep apnea. *Bio-med Eng Online.* 2016;15:26.
- Hoet F, Libert W, Sanida C, Van den Broecke S, Bruyneel AV, Bruyneel M. Telemonitoring in continuous positive airway pressure-treated patients improves delay to first intervention and early compliance: a randomized trial. *Sleep Med.* 2017;39:77–83.
- Sawyer AM, Gooneratne AM, Marcus N, Ofer CL, Richards D, Weaver KCTE. A systematic review of CPAP adherence across age groups: clinical an empiric insights for developing CPAP adherence interventions. *Sleep Med Rev.* 2011;15(6):343–56. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smrv.2011.01.003>.
- Hwang D, Chang JW, Benjafield AV, Crocker ME, Kelly C, Becker KA, et al. Effect of telemedicine education and telemonitoring on continuous positive airway pressure adherence The Tele-OSA randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2018;197:117–26.
- Schoch OD, Baty F, Boesch M, Benz G, Niedermann J, Brutsche MH. Telemedicine for continuous positive airway pressure in sleep apnea. A randomized controlled study. *Ann Am Thorac Soc.* 2019;16:1550–7.
- Isetta V, Negrín NA, Monasterio C, Masa JF, Feu N, Álvarez A, et al. A Bayesian cost-effectiveness analysis of a telemedicine-based strategy for the management of sleep apnoea: a multicentre randomised controlled trial. *Thorax.* 2015;70:1054–61.
- Chumpangern W, Muntham D, Chirakalwasan N. Efficacy of a telemonitoring system in continuous positive airway pressure therapy in asian Obstructive Sleep Apnea. *J Clin Sleep Med.* 2021;17(1):23–9.
- Turino C, de Batlle J, Woehrle H, Mayoral A, Castro-Grattoni AL, Gómez S, et al. Management of continuous positive airway pressure treatment compliance using telemonitoring in obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J.* 2017;49(2): 1601128.
- Juarros Martínez S, Andrés Porras MP, del Olmo Chiches M, Muñoz Díez MI. Use of telemonitoring for CPAP Therapy Control in OSA Patients: Impact on Cost and Process Improvements. *Open Respir Arch.* 2023;5(4):100263.
- Anttalainen U, Melkko S, Hakko S, Laitinen T, Saarestranta T. Telemonitoring of CPAP therapy may save nursing time. *Sleep Breath.* 20. 4. 1209-1215. doi: 10.1007/s11325-016-1337-9.
- Lugo VM, Garmendia O, Suarez-Girón M, Torres M, Vázquez-Polo FJ, Negrín MA, et al. Comprehensive management of obstructive sleep apnea by telemedicine: Clinical improvement and cost-effectiveness of a Virtual Sleep Unit Randomized controlled trial. *PLoS One.* 2019;14:e0224069.
- Contal O, Poncin W, Vaudan S, de Lys A, Takahashi H, Bochet S, et al. One Year adherence to Continuous Positive Airway Pressure with Telemonitoring in Sleep Apnea Syndrome: a randomized controlled Trial. *Front Med (Lausanne).* 2021;8:626361.