

CPAP y otros sistemas de
tratamiento en el SAHS
Volumen II

Coordinadores:
Josep M Montserrat Canal
Elena Leuza Labeaga

Manual **Separ** de Procedimientos

30 CPAP y otros sistemas de
tratamiento en el SAHS
Volumen II



Sociedad Española
de **Neumología**
y **Cirugía Torácica**
SEPAR

ISBN Obra completa: 84-7989-152-1
ISBN Módulo 30: 978-84-943323-5-7
Dep. Legal: B 27783-2014

© Copyright 2014. SEPAR



Editado y coordinado por RESPIRA-FUNDACIÓN ESPAÑOLA DEL PULMÓN-SEPAR para Novartis Farmacéutica S.A.
Reservado todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida ni transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo las fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de recuperación de almacenaje de información, sin el permiso escrito del titular del *copyright*.

Manual SEPAR de Procedimientos

Coordinación:

Elena Leuza Labeaga
Josep M. Montserrat Canal

Participantes:

María Luz Alonso Álvarez	J. Fernando Masa Jiménez
Concepción Febrero Lalaguna	M ^a José Masdeu Margalef
Olga Cantalejo Martí	Josep M. Montserrat Canal
Francisco Capote Gil	Consuelo Muñoz Pérez
Carmen Carmona Bernal	Rafael Navarro Iváñez
Jaime Corral Peñafiel	M Dolores Núñez Fernández
Eusebi Chiner Vives	Estrella Ordax Carbajo
Mireia Dalmases Clèries	Angel Orteu Palomar
Cristina Embid López	Bertha Nachelly
Carlos Javier Egea Santaolalla	Orozco González
Estrella Fernandez Fabrellas	Amparo Peral Plaza
Julia Amaranta García Fuertes	Carlos Queipo Corona
Teresa Gómez García	Enriqueta Ramírez Prat
Nicolás González Mangado	Gabriel Sampol Rubio
Mónica González Martínez	Ángeles Sánchez Armengol
David González Viciano	José N. Sancho Chust
Valentina Isetta	Cristina Senent Español
Elena Leuza Labeaga	Antonia Sergado Pons
M.Carmen Lorenzana Alvarado	Joaquín Terán Santos
Pedro Mañas Escorza	María Fernanda Troncoso Acevedo
Lourdes Martín Viñé	David González Viciano

Índice

Volumen I

Prefacio.	11
Ferrán Barbé Illa, Juan Fernando Masa Jiménez.	
Prólogo.	13
Elena Leuza Labeaga, Josep M. Montserrat Canal.	
Capítulo 1	15
Introducción.	
Concepción Febrero Lalaguna, Gabriel Sampol Rubio.	
Capítulo 2	25
Principios básicos del funcionamiento de la CPAP.	
Mónica González Martínez, Olga Cantalejo Martín, Carlos Queipo Corona, Josep M. Montserrat Canal.	
Capítulo 3	39
Principios básicos del funcionamiento y características de la ventilación no invasiva y la servo-ventilación adaptativa	
Mireia Dalmases Clèries, Cristina Embid López, Josep M. Montserrat Canal, M Dolores Núñez Fernández.	
Capítulo 4	61
Titulación de CPAP, BiPAP y servo-ventilación adaptativa en pacientes con síndrome de apneas-hiponeas obstructivas durante el sueño.	
Julia Amaranta García Fuertes, Carlos Javier Egea Santaolalla, Bertha Nachelly Orozco González.	
Capítulo 5	85
Indicaciones del tratamiento con CPAP, BiPAP y servo-ventilación adaptativa.	
Carmen Carmona Bernal, Ángeles Sánchez-Armengol, Pedro Mañas Escorza.	

Índice

Capítulo 6 Interfaces para la administración de CPAP. Estrella Fernandez Fabrellas, Consuelo Muñoz Pérez, Rafael Navarro Iváñez, Amparo Peral Plaza.	101
<hr/> Volumen II	
Capítulo 7 Uso de la CPAP y la BiPAP en el SHAS infantil. María Luz Alonso Álvarez, Lourdes Martín Viñé, Estrella Ordax Carbajo, Joaquín Terán Santos.	115
Capítulo 8 Efectos secundarios y cumplimiento de los equipos a presión continua. Eusebi Chiner Vives, José N. Sancho Chust, Cristina Senent Español, Antonia Sergado Pons.	135
Capítulo 9 Tratamiento con CPAP y otros equipos a presión positiva. Aspectos sociales y económicos. La CPAP en la medicina extrahospitalaria. Jaime Corral Peñafiel, María del Carmen Lorenzana Alvarado, J. Fernando Masa Jiménez.	153
Capítulo 10 Otras indicaciones de los equipos de presión positiva. Teresa Gómez García, Nicolás González Mangado, María Fernanda Troncoso Acevedo.	177

Índice

Capítulo 11 Tratamiento integrado del SAHS como una enfermedad crónica. David González Viciano, M ^a José Masdeu Margalef, Enriqueta Ramírez Prat.	197
Capítulo 12 ¿Es la CPAP el único tratamiento efectivo del SAHS? Francisco Capote Gil, Carmen Carmona Bernal, Ángeles Sánchez Armengol.	215
Capítulo 13 Características de un equipo de CPAP: “must have” and “nice to have”. Valentina Isetta, Angel Orteu Palomar, Josep M Montserrat Canal.	241
Preguntas de evaluación	247

USO DE LA CPAP Y BiPAP EN EL SAHS INFANTIL

**María Luz Alonso Álvarez.
Lourdes Martín Viñé.
Estrella Ordax Carbajo.
Joaquín Terán Santos.**

Unidad Multidisciplinar de Sueño.
CIBER Respiratorio. Hospital Universitario de Burgos.

INTRODUCCIÓN

La CPAP, presión positiva continua sobre la vía aérea, constituye la segunda línea de tratamiento del SAHS en la infancia¹⁻⁶, ya que la mayoría de los niños con SAHS mejoran con la adenoamigdalectomía, quedando un pequeño grupo de pacientes que requerirán tratamientos adicionales como la CPAP^{1-2;4-6}. Los estudios existentes del tratamiento con CPAP en niños muestran que es eficaz en el SAHS pediátrico tanto clínicamente como en la corrección de las alteraciones polisomnográficas incluso en niños pequeños⁴⁻⁶.

La utilización de CPAP fue desarrollada por Sullivan en 1981. Consiste en una turbina que transmite un flujo de aire y teniendo en cuenta la resistencia (fuga controlada de la mascarilla) presuriza el sistema que al transmitirse a la vía aérea superior (VAS) evita su colapso tanto estático (apneas) como dinámico (hipopneas) durante el sueño. Conceptualmente, la CPAP proporciona una presión constante durante la inspiración y la espiración. La CPAP en los niños, al igual que en

el adulto, no es un tratamiento curativo, lo cual implica que su aplicación debe ser continuada; por ello, obtener un adecuado cumplimiento resulta imprescindible. Como concepto básico es importante distinguir entre CPAP y BiPAP (también conocida como Bi-presión o Bi-nivel). La CPAP proporciona una presión constante durante la inspiración y la espiración. Sin embargo, la BiPAP aplica una presión inspiratoria (IPAP) y una presión espiratoria (EPAP). Así pues en un sentido amplio tanto la CPAP como la BiPAP generan una presión positiva continua en la vía aérea superior. En el tratamiento con CPAP es fundamental:

- Una adecuada indicación del tratamiento con CPAP, y por lo tanto un buen diagnóstico
- Una adecuada preparación del paciente para la utilización de la CPAP.
- Un adecuado control y seguimiento de los pacientes.
- La CPAP debe ser administrado por un médico con cualificación y experiencia en su utilización en niños.
- Los requerimientos de presión de CPAP varían entre los individuos y a lo largo del tiempo, por lo tanto, la presión de CPAP debe titularse en el laboratorio de sueño antes de prescribir el dispositivo y reajustarse periódicamente a partir del inicio de tratamiento con CPAP.

INDICACIONES DEL TRATAMIENTO CON PRESIÓN POSITIVA EN LA INFANCIA

Según se recoge en el Documento de Consenso⁴ la indicación de tratamiento de presión positiva en la infancia puede establecerse en base a los siguientes puntos:

1. Presencia de SAHS residual o persistente después de adenoamigdalectomía.
2. SAHS asociado a otras patologías (por ejemplo: síndromes malformativos, Síndrome de Down, obesidad) que comprometan la VAS.
3. En el periodo de espera a tratamiento quirúrgico para estabilizar la vía aérea en niños con aumento del riesgo quirúrgico.
4. Imposibilidad o contraindicación de tratamiento quirúrgico.
5. En el intervalo de crecimiento cráneo-facial y dental hasta la intervención quirúrgica definitiva.

6. Otras indicaciones del tratamiento. El tratamiento con CPAP o con BiPAP, no sólo está indicado en el tratamiento del SAHS en los niños. Dentro de los trastornos respiratorios del sueño (TRS), se englobarían también los trastornos respiratorios asociados a patología específica de la vía aérea superior (VAS) y los TRS asociados a enfermedades neuromusculares o causantes de hipoventilación, siendo en este último grupo de procesos en los que el tratamiento con ventilación mecánica no invasiva (VMNI) puede ser la primera opción de tratamiento. Específicamente:
- En patología de la vía aérea superior, como en la laringomalacia, la CPAP o BiPAP han permitido evitar la traqueotomía en los casos graves que no responden a la cirugía, con comorbilidades asociadas o estabilizar la situación respiratoria mientras se realiza el tratamiento definitivo⁷.
 - Un amplio rango de enfermedades neuromusculares cursan con la presencia de TRS: atrofia muscular espinal, distrofia miotónica, distrofia muscular de Duchene, parálisis cerebral, neuropatías periféricas, miopatías congénitas, miopatías metabólicas, Miastenia Gravis. Los TRS asociados a enfermedades neuromusculares engloban los trastornos que ocurren o empeoran durante el sueño e incluyen apneas centrales, hipoventilación, limitación al flujo y obstrucción de vía aérea superior produciendo alteración de la ventilación y de la estructura de sueño⁸. La prevalencia de TRS en niños con enfermedades neuromusculares no es conocida, dada la ausencia de estudios longitudinales, sin embargo, esta prevalencia parece ser mucho mayor que en la población general y se estima que alcanza entre el 27-62%⁹. Existe un importante cuerpo de evidencia científica que establece la relación entre la presencia de estos trastornos del sueño y el empeoramiento en la calidad de vida y la disminución de la supervivencia. El tratamiento de elección en niños con enfermedades neuromusculares que presentan trastornos respiratorios del sueño con apneas obstructivas y alteración del intercambio gaseoso secundario a hipoventilación es la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) durante el sueño (es también un sistema que genera una bi-presión). La utilización de presión positiva continúa BiPAP en niños con SAHS sin presencia de hipoventilación ha sido evaluada con el objetivo de mejorar la adherencia y el cumplimiento del tratamiento con CPAP, pero los resultados no han arrojado ninguna ventaja con el empleo de estos sistemas, en términos de cumplimiento y tampoco de mayor seguridad o eficacia¹⁰.

ADAPTACIÓN DEL NIÑO PARA LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE PRESIÓN POSITIVA

Para la aplicación del tratamiento, el primer aspecto que ha de considerarse es una cuidadosa selección de la mascarilla o interfaz y del respirador.

Mascarilla

Existen modelos de mascarillas específicas para la población pediátrica (Fig. 1), aunque no se dispone de tantas opciones como en los adultos.

Para su elección tendremos en cuenta dos aspectos:

- a. Tipo de mascarilla: Las ventajas de cada tipo de mascarilla se muestran en la tabla I:
 - Nasal: es el modelo más utilizado a largo plazo. Se ha demostrado su utilidad y eficacia incluso en niños de edades inferiores a 6 meses.
 - Oronasal o nasobucal: es la más conveniente en situaciones agudas porque reduce al mínimo las fugas
 - Casco o “Helmet”: fabricado con polivinilo transparente, sin látex, incorpora un circuito de inspiración y espiración, así como un sistema de insuflación interno y una válvula anti-asfixia. Permite la entrada de una sonda nasogástrica y se fija al cuello del paciente con un material laxo de sellado. Es de uso hospitalario y fundamentalmente para situaciones agudas.
- b. Tamaño de mascarilla: No existen modelos específicos para cada edad, siendo muy importante comprobar la idoneidad del tamaño de mascarilla en función de la edad del niño y la necesidad de mascarillas con distintos puntos de apoyo. En función del crecimiento craneo-facial una aproximación podría ser:
 - 0-6 meses
 - 6 meses-1 año
 - 1 año-2 años
 - 3-5 años



Fig. 1. En la figura se muestran diferentes modelos de mascarillas infantiles. A: Mascarillas nasales. B: Mascarilla oronasal. C: Mascarilla facial: de utilización en situaciones agudas y bajo monitorización.

- 5-7 años
- 8-12 / 14 años

Otros materiales necesarios

- Tubuladuras, ligeras y preferiblemente térmicas (específicas para edad pediátrica).
- Gorro o tiras para fijación, de material hipoalérgico, fácil fijación y sin zonas de apoyo duras.
- Parches de protección.
- Humidificador: Aporta el grado de humedad necesario para evitar la sequedad nasal. Los niños son respiradores nasales, por ello en la población

Tabla I. Tipos de mascarillas.

Ventajas	Inconvenientes
NASAL	
Permite hablar, comer y expectorar. Menor claustrofobia. Menor espacio muerto. Fácil de colocar.	Fugas aéreas por boca. Mayor resistencia al aire. Más difícil de ajustar. Presión en el dorso de la nariz. Rinorrea y obstrucción nasal.
NASOBUCAL	
Control de fugas por boca. Más efectiva en pacientes agudos.	Aumenta el espacio muerto. Menor comodidad. Puede provocar claustrofobia. No permite la fonación. Imposibilidad de comer y expectorar. Riesgo de aspiración en caso de vómito. Contraindicadas en niños con reflujo gastroesofágico.

pediátrica, siempre es necesario tener en cuenta la posible necesidad de su utilización para evitar la irritación de la mucosa nasal, siendo aconsejable que sea humidificador-calentador.

Respirador: CPAP / BiPAP

Debe utilizarse siempre un dispositivo específico para niños, siendo necesario que disponga de batería interna en el caso de BiPAP y aconsejable en el caso de CPAP.

Adiestramiento e inicio del tratamiento con CPAP

Cuando se decide aplicar a un niño tratamiento con CPAP / BiPAP domiciliaria, es necesario tener en cuenta el gran cambio que supone para el niño y para

Tabla II. Consejos para los padres y/o cuidadores.

Consejos para mejorar la adaptación y adherencia al tratamiento con presión positiva en la vía aérea

1. Motivación y colaboración de la familia.
2. Tener paciencia y confianza en el tratamiento.
3. Motivar al niño, con frases como: “Si duermes bien, te despertarás menos veces por la noche y tendrás más ganas de jugar por el día”.
4. Al inicio, dejar que el niño juegue con la mascarilla.
5. No mostrarse nervioso e inquieto.

el entorno. Por ello, el éxito o fracaso del tratamiento muchas veces viene condicionado por el adecuado entrenamiento en su utilización y la colaboración de los padres y/o cuidadores. En la tabla II se muestran consejos prácticos a seguir:

- Inicialmente se coloca la mascarilla que mejor se adapte al niño, sin conexión con ninguna tubuladura ni respirador. En los niños más pequeños será aconsejable dejarles jugar con ella antes de ponérsela y luego poco a poco, colocársela.
- Se debe explicar tanto al niño como a los padres / cuidadores que debe respirar normalmente, siempre inspirando y espirando a través de la mascarilla, y si es nasal debe mantener la boca cerrada.
- Una vez habituado a la mascarilla se procede a conectar el dispositivo de presión, explicando previamente al niño que notará un flujo de aire.
- Comprobar el ajuste adecuado de la mascarilla: que no haya fugas y que no esté demasiado apretado.
- El niño tiene que estar cómodo y si se duerme es un buen indicador de adaptación, aunque esto no siempre se consigue. Es necesario tener en cuenta que, aunque la adaptación sea diurna, dependiendo de la edad del niño, realizan siestas diurnas, siendo aconsejable ajustarse a esas siestas diurnas para iniciar el adiestramiento al tratamiento con CPAP.

Tabla III. Monitorización durante la adaptación al tratamiento con CPAP en niños.

Monitorización clínica	<p>Confort y adaptación.</p> <p>Sincronía paciente-respirador.</p> <p>Trabajo respiratorio.</p>	<p>Fugas.</p> <p>Movilidad toraco-abdominal.</p> <p>Reclutamiento de musculatura accesoria respiratoria.</p> <p>Polipnea.</p> <p>Sudoración.</p> <p>Cianosis.</p>
Monitorización hemodinámica	<p>Frecuencia Cardíaca.</p> <p>Frecuencia Respiratoria.</p> <p>Tensión Arterial.</p>	
Monitorización del intercambio gaseoso	<p>Pulsioximetría continua.</p> <p>Medida de CO₂ transcutáneo.</p> <p>Gasometría capilar.</p>	<p>Poco frecuente, siendo la más utilizada en niños.</p>

- Control o monitorización al inicio de tratamiento con CPAP o con BiPAP.
- Durante la fase de adaptación es necesario la monitorización de una serie de variables que nos informarán de la tolerancia y eficacia del tratamiento (Tabla III).

TITULACIÓN DE PRESIÓN DE CPAP Y/O BiPAP

Los objetivos del tratamiento con CPAP o BiPAP son: mantener la VAS abierta, evitando el colapso de la vía aérea, revertir la obstrucción y corregir la hipoventilación. Esto implica la necesidad de comprobar la corrección de las apneas, hipopneas, limitaciones al flujo y del ronquido y normalidad del equilibrio ácido-

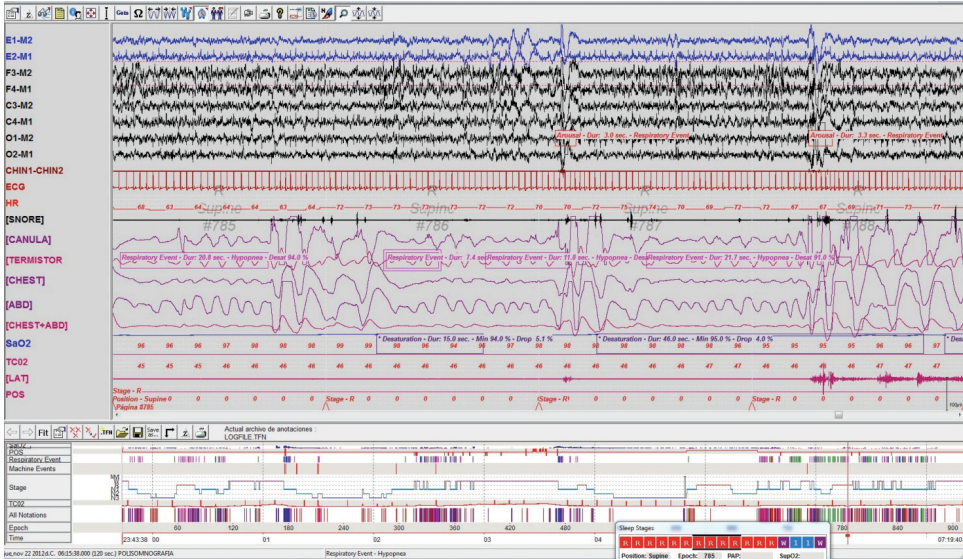


Fig. 2. Se muestra dos minutos del estudio polisomnográfico basal de un niño, con presencia de hipopneas acompañadas de desaturación y/o arousals. Se puede observar la presencia de saturación de oxígeno por encima de 90%, pero con presencia de CO₂ transcutáneo > 45 mmHg. El desplazamiento de las bandas hacia arriba corresponde a la inspiración mientras que en el flujo la inspiración corresponde al desplazamiento hacia abajo.

base. Es necesario valorar la calidad de sueño y el patrón respiratorio durante el sueño REM y NREM (Fig. 2,3), requiriéndose para ello estudios de titulación de presión de CPAP con el objetivo de encontrar la presión adecuada que normalice la respiración y el sueño fisiológico¹¹. La presión óptima en los niños con SAHS es la presión que más efectivamente previene las consecuencias adversas del SAHS, al mismo tiempo que cause menor disconfort y menor riesgo de complicaciones. La titulación de presión de CPAP en niños o el ajuste de BiPAP, debe ser realizado mediante PSG nocturna en el laboratorio de sueño^{4-6,11} y debería disponerse de la medición del CO₂ transcutáneo (Fig. 4). Antes de realizar el estudio de titulación, el niño debe estar bien adaptado a la mascarilla (técnicas como haber jugado previamente con la mascarilla e incluso probar a utilizarla durante el día en pequeñas sesiones antes del estudio de titulación son útiles). Los estudios de mitad de noche no son recomendables para la titulación de presión positiva en niños^{5,6}.

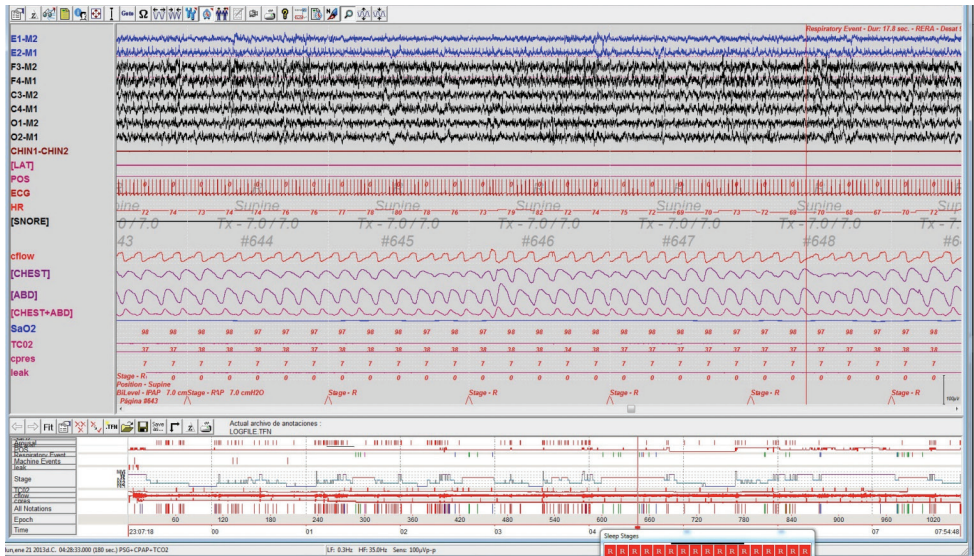


Fig. 3. Se muestran dos minutos del estudio polisomnográfico de titulación de presión de CPAP, durante el sueño REM. Presencia de señal de flujo obtenida del sistema CPAP, presión y fugas, en el que se observa ausencia de eventos respiratorios con presión de CPAP de 7 cm H₂O, sin fugas. Adecuada coordinación toraco-abdominal y cifras de SatO₂ y CO₂ transcutáneo en rango normal. El desplazamiento de las bandas hacia arriba corresponde a la inspiración mientras que en el flujo la inspiración corresponde al desplazamiento hacia abajo.

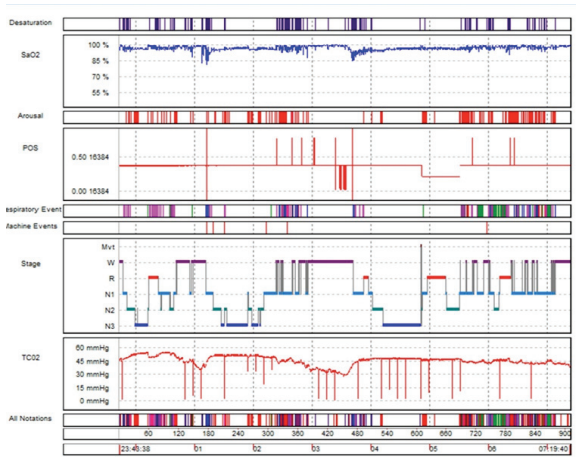


Fig. 4. Hipnograma con representación de oximetría durante toda la noche, hipnograma de sueño, CO₂ transcutáneo durante la noche. El CO₂ aumenta durante el sueño y desciende a valores de normalidad durante los periodos de vigilia intrasueño.

Tabla IV. Titulación de presión de cpap y bi-nivel en niños < 12 años.

Titulación de CPAP	
Inicio de Presión (Mínima, cm H ₂ O)	4
Máxima Presión (cm H ₂ O)	15
Incrementos de 1 cm H ₂ O cada 5-10 minutos si procede.	≥ 1 apnea obstructiva ≥ 1 hipopnea ≥ 3 RERAs ≥ 1 minuto de ronquido intenso
Titulación de BiPAP	
Inicio de Presión (cm H ₂ O) IPAP/EPAP	8/4
Máxima IPAP (cm H ₂ O)	20
Mínima Presión Soporte (cm H ₂ O)	4
Máxima Presión Soporte (cm H ₂ O)	10
Incrementos de 1 cm H ₂ O conjuntamente IPAP y EPAP (como mínimo esperar 5-10 minutos)	≥ 1 apnea obstructiva
Incrementos de 1 cm H ₂ O en la IPAP (esperar como mínimo 5-10 minutos)	≥ 1 hipopnea ≥ 3 RERAs ≥ 1 minuto de ronquido intenso Hipoventilación

Los tiempos de incremento de opresión así como el número de eventos son únicamente orientativos. Adaptado y basado en Kushida CA et al.¹¹

El protocolo de titulación de CPAP recomendado para niños es como en el adulto aunque con una velocidad de incremento más lento y frente a un número de eventos diferentes tal como muestra la tabla IV¹¹. Se inicia con presión de CPAP de 4 cm H₂O y se aumenta 1 cm H₂O ante la presencia de más de 1 apnea obstructiva o 1 hipopnea o RERAs, o más de 1 minuto de ronquido fuerte continuado. Se sigue hasta una máxima presión de 15 cm H₂O. El incremento debe ser lento, siempre se debe esperar como mínimo 5 minutos.

Tabla V. Señales de monitorización recomendadas en el ajuste del tratamiento con CPAP o BiPAP²¹.

Parámetro	Sensor	Medida
Flujo aéreo	Salida del dispositivo de CPAP o BiPAP.	Detección de apneas, hipopneas y RERAs.
Fugas	Estimación de fugas de salida del dispositivo de CPAP o BiPAP.	Fuga total= Fuga intencional + fuga no intencional.
Ronquido	Sensor piezoeléctrico o micrófono.	Detección de ronquido.
Presión	Transductor externo de presión o señal obtenida del dispositivo de presión positiva.	Documentación de la presión administrada.
Movimientos torácicos y abdominales	Pletismografía de inductancia.	Diferenciar eventos centrales y obstructivos.
Volumen Tidal	Salida del dispositivo de BiPAP.	Estimación del volumen Tidal.
Saturación de oxígeno	Pulsioximetría.	Registro continuo de saturación de oxihemoglobina.
Medida de CO ₂	Sensor transcutáneo.	Estimación de la tendencia de la PaCO ₂ .

Respecto a la titulación de BiPAP se procede del modo siguiente. Inicialmente la presión es de 4 cm H₂O para que el niño se adapte. Rápidamente se pasa a una IPAP de 8 cm H₂O y una EPAP de 4 cm H₂O. Ante la presencia de apneas (incluso una, según normativa una sola apnea) se incrementa 1 cm H₂O tanto la IPAP como de la EPAP. Este incremento debe realizarse hasta cierto punto lento y siempre esperar como mínimo 5 minutos. Una vez eliminadas las apneas obstructivas se recomienda incrementar únicamente la IPAP en 1 cm H₂O cada 5 minutos esperando como mínimo 5 minutos ante la presencia de alguno de los siguientes eventos: 1 hipopnea o 3 RERAs o 1 minuto de ronquido evidente, en pacientes menores de 12 años. Se sigue hasta una máxima de IPAP de 20 cm H₂O. El proceso finaliza cuando durante al menos 30 minutos desaparezcan los eventos

respiratorios con unos niveles estables de IPAP y EPAP, encontrándose el paciente en decúbito supino y en fase REM. Importante considerar estas normativas como orientativas, son demasiado rígidas y probablemente el procedimiento de incremento de la BiPAP es demasiado rápido.

Los escasos datos existentes en cuanto a la utilización de CPAP automáticas en niños, no permiten su recomendación, como así se recoge en las diferentes normativas internacionales^{5,6}. La tabla V muestra las señales de monitorización recomendadas para el ajuste de presión de CPAP o BiPAP^{12,13}.

CONTROL DURANTE EL SEGUIMIENTO

Los objetivos del tratamiento con CPAP y/o BiPAP en niños, en domicilio y a la largo plazo, son mantener el crecimiento y desarrollo de forma adecuada a su edad, reducir y revertir la morbilidad asociada a los trastornos respiratorios del sueño, mantener una adecuada función cardiopulmonar, mejorar los síntomas y revertir las alteraciones gasométricas nocturnas y diurnas, mejorando la calidad del sueño y la calidad de vida del niño, favoreciendo así la reinserción familiar y optimizando la relación coste-beneficio de los cuidados médicos

Durante el seguimiento es necesario el control de los efectos secundarios derivados del tratamiento a saber:

- Agitación y desincronización: para evitarlo, realizar una adaptación progresiva a la mascarilla y al tratamiento con la presión positiva.
- Malestar o disconfort: debido a la presión con que la mascarilla se ajusta a la piel para controlar las fugas aéreas. El contorno de la mascarilla puede producir irritación, erosión o úlceras por presión.
- Debemos alternar los puntos de apoyo para evitar las úlceras cutáneas y utilizaremos parches de protección preferiblemente de hidrogel.
- Evitar mascarillas de excesivo tamaño, al generar mayores fugas y precisar mayor tensión en el arnés, contribuyen a la aparición de lesiones por presión.
- Irritación ocular e incluso conjuntivitis, producidas por fugas aéreas alrededor de la máscara.
- Sequedad nasal o faríngea, rinorrea, epistaxis. Para evitar su aparición o corrección se aconseja la utilización de humidificador tipo humidificador-calentador, tratamiento efectivo de las alergias y/o rinitis y evitar o corregir las fugas.

- Aerofagia, distensión gástrica: valorar presión adecuada y también en algunas ocasiones puede ser útil la simeticona o la domperidona.
- Neumotórax: poco frecuente sino existe una patología parenquimatosa pulmonar previa y la presión positiva es adecuada.
- Hipoplasia facial del tercio medio de la cara: como complicación del uso continuado y la presión continuada de la mascarilla en zonas de apoyo. Es aconsejable disponer de dos mascarillas con diferentes puntos de presión para evitar úlceras por presión y deformidades por puntos de apoyo fijos, así como un seguimiento estrecho del desarrollo del macizo craneo-cefálico¹⁴.

CUMPLIMIENTO DEL TRATAMIENTO

La CPAP no es un tratamiento curativo, lo cual implica que su aplicación debe ser continuada, por ello obtener un adecuado cumplimiento resulta imprescindible. Los estudios realizados para valorar CPAP / BiPAP en niños con SAHS sin hipoventilación, fundamentalmente encaminados a valorar la tolerancia y el cumplimiento, no encuentran ventajas en la BiPAP con respecto a la CPAP. Un estudio multicéntrico randomizado a tratamiento con CPAP o tratamiento con BiPAP¹⁰, muestra significativa mejoría de la somnolencia, ronquido, IAH, y saturación de la oxihemoglobina durante la utilización de CPAP durante el seguimiento a seis meses, sin embargo un tercio de los pacientes abandona el tratamiento, y de los que continúan con el tratamiento la adherencia objetiva fue de $5,3 \pm 2,5$ horas/noche, los padres sobreestiman las horas de uso de presión positiva comparado con el contador horario proporcionado por el equipo y no hubo diferencias entre CPAP y BiPAP^{10,15,16}.

Recientemente se ha publicado un estudio prospectivo en un grupo heterogéneo de 52 niños y adolescentes con comorbilidad médica, como síndromes polimalformativos, mostrando anormal puntuación en las diferentes escalas de calidad de vida y comportamiento con mejoría significativa después de 3 meses de tratamiento con presión positiva de la somnolencia diurna, calidad de vida y comportamiento^{17,18}.

El estudio de los factores predictores de adherencia al tratamiento con CPAP en niños también ha sido objeto de análisis en la literatura. En un estudio realizado en 30 niños tratados con CPAP, cuyo objetivo principal fue determinar los predictores de adherencia al tratamiento con CPAP, los autores concluyen que el uso durante la primera semana de tratamiento predice la utilización a largo plazo y es importante el control de la adherencia en la primera semana de tratamiento para implementar intervenciones en los casos de baja adherencia y mejorar la

utilización de la CPAP a largo plazo¹⁹. Asimismo, se ha demostrado que la adherencia a la presión positiva en niños y adolescentes está relacionada con factores demográficos y familiares más que con la gravedad del SAHS²⁰. Técnicas de reforzamiento y conductuales han demostrado ser eficaces²¹. A tener en cuenta una serie de aspectos en relación al fracaso del tratamiento durante el seguimiento:

- En ocasiones el fracaso de tratamiento viene motivado por una inadecuada presión o parámetros ventilatorios, siendo necesario la realización de un estudio de sueño que nos permita valorar la presencia de signos de presión inadecuada, como aumento del número de arousals, recurrencia del aumento del esfuerzo respiratorio, desaturaciones de oxígeno, retención de CO₂ o presencia de apneas centrales y es necesario tener en cuenta la necesidad de cambios de ventilación, humidificación o interfaz, así como necesidad de ajuste de presión durante el seguimiento^{4,6,12}.
- Durante las visitas de seguimiento es necesario una vigilancia estrecha con teléfono de contacto durante 24 h y el técnico de la compañía suministradora deberá realizar visitas al domicilio varias veces las primeras dos semanas.
- En cuanto, a las primeras visitas al hospital según se recoge en el documento de consenso⁴, y siempre de forma individualizada, se realizará a la semana, 15 días, 1 mes, 2 meses, 3 meses y posteriormente, debido al rápido crecimiento cráneo-facial en los niños, es importante evaluar, como mínimo cada 3-6 meses (dependiendo de la edad del niño) para valorar la adaptación a la mascarilla, tamaño de mascarilla, puntos de sujeción y los posibles efectos adversos²².

ESTUDIOS DE SUEÑO DE CONTROL

En el tratamiento con CPAP / BiPAP a largo plazo es necesaria la realización de un estudio de sueño que permita valorar la corrección de los eventos respiratorios, la existencia de fugas y asincronías o la presencia de periodos de hipoventilación no controlados y que requieran un ajuste de presión de CPAP / BiPAP o la modificación de parámetros ventilatorios.

El tiempo para la realización de un estudio de sueño lo marcará la patología subyacente, la sintomatología clínica y la adherencia al tratamiento. Los niños que han recibido tratamiento quirúrgico, deben ser reevaluados clínicamente después de la cirugía, debiéndose realizar estudio de sueño posquirúrgico^{4,6,23,24} en los niños que fueran SAHS graves en el preoperatorio y en aquellos que aunque no sean SAHS graves persistan factores de riesgo o síntomas de SAHS siguiendo las recomendaciones del Documento de Consenso del síndrome de apneas-hipopneas durante el sueño en niños⁴.

El tratamiento con CPAP / BiPAP en niños con TRS debe ser considerado dentro de un estrategia diagnóstico-terapéutica, como se indica en el Documento de Consenso⁴ y en la Normativa de la Academia Americana de Pediatría^{5,6} y siempre teniendo en cuenta que el tratamiento debe ser individualizado y que pueden considerarse más de una opción de tratamiento, bien de forma simultánea o de forma escalonada y cambiante en el tiempo, siempre teniendo en cuenta que el objetivo principal del tratamiento es permitir un adecuado crecimiento y desarrollo del niño.

BIBLIOGRAFÍA

1. American Academy of Pediatrics. Technical report: Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea Syndrome. *Pediatrics* 2002; 109: e69-e89.
2. American Academy of Pediatrics. Clinical Practice Guideline: Diagnosis and Management of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Pediatrics* 2002; 109: 704-12.
3. Friedman M, Wilson M, Lin HC, Chang HW. Updated systematic review of tonsillectomy and adenoidectomy for treatment of pediatric obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;140:800-8.
4. Alonso-Álvarez ML, Canet T, Cubell-Alarco M, Estivill E, Julián Fernández E, Gozal D, et al. Documento de Consenso del Síndrome de Apneas Hipopneas durante el sueño en niños. *Arch Bronconeumol.* 2011; 47 (Supl 5):1-18.
5. American Academy of Pediatrics. Diagnosis and Management of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome. Technical Report. *Pediatrics* 2012; 130:1-42.
6. American Academy of Pediatrics. Diagnosis and Management of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome. Clinical Practice Guideline. *Pediatrics* 2012; 130:1-9.
7. Fauroux B, Pigeot J, Polkey MI, Roger G, Boulé M, Clément A, Lofaso F. Chronic Stridor Caused by Laryngomalacia in Children Work of Breathing and Effects of Noninvasive Ventilatory Assistance. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001; 164:1874-8.
8. Arens R, Muzumdar H. Sleep, Sleep Disordered Breathing, and nocturnal hypoventilation in children with neuromuscular diseases. *Paediatr Respir Rev.* 2010; 11: 24-30.
9. Kirk VG, Flemmons WW, Adams C, Rimmer KP, Montgomery MD. Sleep-Disordered breathing in duchenne muscular dystrophy: A preliminary study of the role of portable monitoring. *Pediatr Pulmonol.* 2000; 29:135-40.
10. Marcus CL, Rosen G, Ward SI et al. Adherence to and effectiveness of positive airway pressure therapy in children with obstructive sleep apnea. *Pediatrics* 2006; 117:e442-51.

11. Kushida CA, Chediak A, Berry RB et al. Positive Airway Pressure Titration Task Force, American Academy of Sleep Medicine: Clinical guidelines for the manual titration of positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med.* 2008; 4:157-71.
12. Waters K. Interventions in the paediatric sleep laboratory: The use and titration of respiratory support therapies. *Paediatr Respir Rev.* 2008; 9:181-91.
13. Berry RB, Brooks R, Gamaldo CE, Harding SM, Marcus CL, Vaughn BV and Tangredi MM for the American Academy of Sleep Medicine. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications, Version 2.0. www.aasmnet.org, Darien, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2012.
14. Fauroux B, Lavis JF, Nicot F et al. Facial side effects during noninvasive positive pressure ventilation in children. *Intensive Care Med.* 2005; 31:965-9.
15. Marcus CL, Beck SE, Traylor J et al. Randomized, double-blind clinical trial of two different modes of positive airway pressure therapy on adherence and efficacy in children. *J Clin Sleep Med.* 2012; 8:37-42.
16. Uong EC, Epperson M, Bathon SA, Jeffe DB. Adherence to nasal positive airway pressure therapy among school-aged children and adolescents with obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics* 2007; 120(5):e1203-11.
17. Marcus CL et al. Effects of positive airway pressure therapy on neurobehavioral outcomes in children with obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 2012; 185:998 -1003.
18. Beebe DW et al. Adolescents with obstructive sleep apnea adhere poorly to positive airway pressure (PAP), but PAP users show improved attention and school performance. *Plos One* 2011; 6:e16924.
19. Nixon GM, Mihai R, Verginis N and Davey MJ. Patterns of continuous positive airway pressure adherence during the first 3 months of treatment in children. *J Pediatr.* 2011; 159:802-7.
20. Difeo N, Meltzer LJ, Beck SE. Predictors of positive airway pressure therapy adherence in children: A prospective study. *J Clin Sleep Med.* 2012; 8:279-86.
21. Koontz KL, Slifer KJ, Cataldo MD, Marcus CL. Improving pediatric compliance with positive airway pressure therapy: the impact of behavioural intervention. *Sleep* 2003; 26:1010-5.

22. Li KK, Riley R, Guilleminault C. An unreported risk in the use of home nasal CPAP and home nasal ventilation in children: mid-face hypoplasia. *Chest* 2000; 117:916-8.
23. Alonso-Alvarez ML, Navazo-Egüia A.I, Cordero-Guevara JA, Ordax-Carbajo E, De la Mata G, Barba-Cermeño JL, Terán-Santos J. Respiratory polygraphy for follow-up of obstructive sleep apnea in children. *Sleep Med.* 2012; 13:611-5.
24. Friedman O, Chidekel A, Lawless ST, Cook SP. Postoperative bilevel positive airway pressure ventilation after tonsillectomy and adenoidectomy in children- a preliminary report. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1999; 51:177-80.

EFECTOS SECUNDARIOS Y CUMPLIMIENTO DE LOS EQUIPOS A PRESIÓN POSITIVA

Eusebi Chiner Vives.
José N. Sancho Chust.
Cristina Senent Español.
Antonia Sergado Pons.

Unidad multidisciplinar de Sueño. Sección de Neumología.
Hospital Universitari Sant Joan d'Alacant. Alicante.

INTRODUCCIÓN: MODALIDADES Y REPERCUSIÓN DEL TRATAMIENTO

El tratamiento del síndrome de apneas-hipopneas durante el sueño (SAHS) tiene varios objetivos principales: aliviar las manifestaciones clínicas, restablecer la calidad del sueño, normalizar los eventos respiratorios y corregir las desaturaciones nocturnas de oxígeno para así disminuir las consecuencias negativas de la enfermedad. Para ello, existen una serie de medidas de higiene del sueño y recomendaciones dietéticas, que han demostrado aportar beneficio y se recomienda aplicarlas en todos los pacientes. Pero el pilar fundamental del tratamiento consiste en la aplicación de una presión positiva en la vía aérea (PAP). Como ya se ha visto en anteriores capítulos del presente Manual, existen varias modalidades de PAP. La presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) proporciona una presión constante durante la inspiración y la espiración. Existen equipos que generan dos presiones, BiPAP (también conocido como Bi-presión o Binivel). Desarrollan dos niveles de presión ajustables bien diferenciadas, una mayor durante la inspiración (IPAP) y otra menor durante la espiración (EPAP). En la servo-ventilación

adaptativa (SVA) se programa una EPAP fija (para prevenir los eventos respiratorios obstructivos) y un rango de presiones mínima y máxima de IPAP (que el ventilador va ajustando según el análisis de los ciclos respiratorios previos del paciente para así estabilizar la ventilación). Por último, existen equipos de ajuste automático de presión que aportan la mínima PAP (APAP: Auto positive airway-pressure) necesaria para aliviar los eventos respiratorios. Durante el capítulo, se usará siempre el término PAP para referirse a todas modalidades en conjunto de tratamiento con presión positiva y hablar siempre de un modo genérico y que incluya por ejemplo la CPAP o BiPAP, SVA o APAP.

La aplicación de PAP disminuye la colapsabilidad de la vía aérea superior y corrige los eventos respiratorios que desencadenan todos los fenómenos fisiopatológicos asociados al SAHS. La repercusión del tratamiento ha sido evaluada en varios aspectos concretos, siendo los beneficios mayores en aquellos pacientes con una afectación respiratoria grave, medida por el índice de alteraciones respiratorias (RDI). Como efectos más relevantes, ha demostrado disminuir las cifras de tensión arterial, influir en la historia natural de la enfermedad cardiovascular, disminuir el riesgo de nuevos eventos cerebrovasculares y el riesgo excesivo asociado de mortalidad en el seguimiento, disminuir el riesgo de accidentes de tráfico, mejorar la calidad de vida y la percepción subjetiva de enfermedad y disminuir el consumo de recursos sanitarios de los pacientes afectados¹.

LOS EFECTOS SECUNDARIOS

Una parte fundamental del tratamiento con PAP consiste en la identificación y el tratamiento correcto de los efectos secundarios, ya que pueden comprometer el correcto cumplimiento a largo plazo y también la aceptación inicial del tratamiento. De ahí la importancia de su abordaje, tanto en fases iniciales del tratamiento, que recaerá en manos del especialista, como en el seguimiento a largo plazo, en que el médico de atención primaria o la enfermera especializada, tendrá un papel primordial para reconocerlos y solucionarlos.

Algunos trabajos han señalado que los efectos secundarios de la PAP afectan directamente la adherencia al tratamiento, aunque otros estudios no han encontrado tal correlación, ya que los pacientes pueden estar dispuestos a tolerar los efectos secundarios, si hay una mejoría significativa en los síntomas previos al tratamiento. Los efectos secundarios afectan al 30-50% de pacientes y aunque la mayoría son menores, su principal inconveniente a largo plazo podría ser la interrupción o el menor uso de la PAP. Por ello, parece prudente minimizar cualquier efecto adverso asociado con la PAP^{2,3}.

La denominada personalidad Tipo D (“distressed”), caracterizada por una

combinación de afectividad negativa e inhibición social, se ha asociado con un cumplimiento significativamente menor del tratamiento y mayor percepción de efectos adversos, por lo que quizá este tipo de pacientes puedan requerir una especial atención para mejorar la adherencia⁴. Recientemente se ha propuesto un instrumento para cuantificar los efectos adversos denominado SECI (“Side Effects CPAP Inventory”), consistente en un cuestionario que recoge 15 efectos adversos, cada uno de ellos con tres escalas que cuantifican la frecuencia percibida y la magnitud de su efecto⁵. En general, estos pueden ser divididos en distintas categorías: relacionados con síntomas nasofaríngeos, con la interfaz o la ruta nasal y aquellos relacionados específicamente con la presión administrada.

Encontrar una interfaz aceptable, cómoda y bien ajustada es fundamental para mejorar la adherencia al tratamiento y debería ser controlada por la enfermera o la fisioterapeuta en cada visita, cambiando por otro tipo si fuera necesario. No obstante, tampoco hay evidencia de que un tipo de interfaz sea superior a otro, aunque las máscaras oronasales son menos aceptadas que las nasales y se han relacionado con síntomas depresivos, baja presión efectiva y efectos adversos.

Para minimizar las fugas bucales puede añadirse una pieza de mentón (barbuquejo), un humidificador o cambiar a una máscara oronasal. A veces, las fugas mejoran con pequeños cambios de presión, pero en otros casos pueden requerir un cambio de sistema de PAP, por ejemplo a BiPAP o APAP. A continuación se describen los principales efectos secundarios de la terapia con PAP. A modo de resumen, en la tabla I se muestran todos ellos, así como las principales medidas a adoptar.

Claustrofobia

Aunque algunos pacientes manifiestan sensación de claustrofobia, a menudo se debe a problemas con la mascarilla o la interfaz, a congestión nasal o problemas con el puerto espiratorio. Existen pocos estudios comparativos entre mascarillas y en este sentido la claustrofobia parece depender más de la propia máscara nasal que del modelo utilizado. La claustrofobia se puede reducir en algunos pacientes mediante el uso de una presión “rampa”, frenando el aumento de la presión al inicio del sueño o efectuando una desensibilización gradual mediante un programa de educación. El cambio de la máscara nasal por olivas nasales puede corregir el problema, si bien estas pueden causar irritación en las narinas y suelen ser poco confortables cuando se requieren niveles altos de presión.

Efectos secundarios nasales

Los efectos secundarios nasales ocurren en 15-45% de los pacientes y en al-

Tabla I. Efectos secundarios del tratamiento con PAP y potenciales intervenciones.

Efectos secundarios de la PAP	Intervenciones
Producidos por la interfaz	
Fugas aéreas Conjuntivitis Disconfort Ruido	Ajuste de la máscara. Aprendizaje sobre el manejo de interfaz. Cambios de modelo de interfaz.
Lesiones cutáneas	Ajuste suave de la interfaz. Evitar fugas. Alternar interfaces. Uso de olivas nasales. Empleo de apósitos protectores con efecto barrera.
Fugas bucales Sequedad bucal	Tratar congestión nasal si existe. Barboquejo. Humidificador térmico. Interfaz oronasal. Considerar BiPAP, APAP o disminuir presión.
Claustrofobia	Olivas nasales. Desensibilización.
Desconexión del sistema accidental	Alarma de baja presión.
Síntomas nasales	
Congestión / obstrucción	Esteroides nasales. Antihistamínicos (si componente alérgico). Suero salino. Humidificador térmico. Interfaz oronasal. Descongestionantes tópicos (uso limitado).
Epistaxis Dolor	Suero salino. Humidificación.
Rinorrea	Bromuro de ipratropio nasal.
Otros problemas	
Intolerancia a la presión	Rampa. Considerar BiPAP, CPAP o disminuir presión. Prescripción temporal de una presión
Aerofagia	Considerar BiPAP, APAP o disminuir presión.

gunas series alcanza el 95%. La mayoría de pacientes experimentan congestión autolimitada al principio del tratamiento. A largo plazo, la sequedad de la mucosa nasal puede causar dolor o congestión crónica. La fisiopatología de los síntomas nasales es multifactorial y poco conocida. Por una parte, la PAP puede provocar vasodilatación y producción de moco por sensibilización de los presorreceptores de la mucosa, como respuesta a la distensión nasal. Algunos estudios han mostrado que los síntomas nasales producidos por la PAP están en relación con efectos inflamatorios, tanto locales como sistémicos, que son dosis dependientes, y que dan lugar a disminución del aclaramiento mucociliar y estimulación de citoquinas inflamatorias (IL-6 y 8), que favorecen la atracción de neutrófilos, y son causantes de la rinorrea y otros síntomas.

Las fugas bucales pueden causar aumento de resistencias nasales, probablemente por exposición de la mucosa nasal a altos flujos con baja humedad relativa. Además estas fugas interrumpen la capacidad de la mucosa nasal para mantener la correcta humidificación, lo que empeora los síntomas de rinitis. En algunos pacientes que llevan años con predominio de respiración bucal, al restablecerse la respiración nasal con la PAP, se puede poner de manifiesto una rinitis alérgica ya existente. En otros, la obstrucción nasal es fija debido a lesiones como pólipos, hipertrofia de cornetes o desviación del tabique². El tratamiento de los síntomas nasales requiere un abordaje múltiple. Al principio del tratamiento puede ser útil el empleo de un vasoconstrictor nasal (no superior a una semana) o de esteroides intranasales a la hora de acostarse y cuando existe rinorrea, un anticolinérgico intranasal o antihistamínicos nasales u orales.

A los pacientes con síntomas persistentes de congestión nasal o de obstrucción nasal evidente, se les debería realizar una nasofaringoscopia y podrían requerir cirugía correctiva para lesiones obstructivas, aunque generalmente, la obstrucción nasal por estas causas debe ser suficientemente marcada para ser significativa. La mayoría de los pacientes con problemas crónicos nasales se benefician de añadir un sistema de humidificación al circuito de PAP y limitar las fugas mediante una mascarilla adecuada. No hay datos objetivos disponibles acerca del efecto de los descongestionantes nasales o de la humidificación sobre las tasas de cumplimiento^{2,3}. Al igual que cuando existe claustrofobia, la adecuación de presión, el cambio a CPAP o BiPAP y educación sobre el uso de la rampa son opciones complementarias a las anteriormente indicadas.

Sequedad faríngea

Los síntomas nasofaríngeos más a menudo reportados incluyen sequedad faríngea y tos irritativa, que suelen acompañar a los síntomas nasales y pueden estar relacionados con la liberación de mediadores inflamatorios, como resultado de la

reducción de la humedad relativa en el gas inspirado. La humidificación puede mejorarlos y si no es suficiente, pueden beneficiarse de incorporar un humidificador térmico que caliente el aire suministrado. Los pacientes de edad avanzada, aquellos que reciben medicamentos que causan sequedad de mucosas, los pacientes con síntomas nasales crónicos, y aquellos a los que se les ha practicado una uvulopalatofaringoplastia previa, son más propensos a requerir un humidificador térmico. En pacientes seleccionados, el uso de una máscara oronasal puede aumentar la humedad relativa del gas inspirado.

Lesiones cutáneas

Aunque los efectos adversos cutáneos son frecuentes en pacientes que requieren ventilación mecánica no invasiva, aguda y crónica, los efectos adversos cutáneos son leves y producidos por mal ajuste de la interfaz, tamaño inadecuado o fugas, y consisten en dermatitis irritativa de contacto y raramente úlceras de decúbito, con mayor frecuencia en el puente nasal y en las alas de la nariz. Las lesiones se benefician del uso de apósitos coloides y cambios transitorios de interfaz, así como su ajuste adecuado.

Complicaciones oculares

Se ha descrito aumento de frecuencia de irritación ocular, sequedad corneal y metaplasia escamosa tras el uso prolongado de PAP y, de manera anecdótica, aumento de la presión intraocular, úlceras corneales recurrentes, queratitis del limbo ocular y conjuntivitis bacteriana, probablemente debido a fugas dirigidas hacia los ojos, aunque también se ha atribuido algún caso a paso del aire desde la nariz al ojo a través del conducto nasolacrimal.

Ruido

Aunque los generadores se encuentran normalmente bien aislados acústicamente, en pacientes susceptibles pueden causar molestias, si bien con mayor frecuencia el ruido se produce por fugas en la mascarilla o en el propio puerto espiratorio. La superación del problema del ruido precisa de un período de adaptación, aunque en algunos casos el cambio de mascarilla puede mejorar la tolerancia al mismo. En ocasiones la queja es del acompañante, más que del propio paciente, lo que puede obligar a cambios de hábito de sueño, uso de tapones, etc. Retirar la máquina de la cabecera de la cama o colocarla en un lugar cerrado puede paliar el problema. Puede ser necesario añadir una longitud de tubuladura extra para alejar la fuente acústica, pero para ello es importante volver a comprobar las presiones. Las máquinas más modernas incorporan una compensación automática de altitud para asegurar que las presiones sean efectivas a distintos niveles de

altitud. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la percepción de ruido es más bien secundaria a fugas.

Aerofagia

Aunque los síntomas de reflujo gastroesofágico son comunes en pacientes con SAHS, en algunos pacientes tratados con PAP puede aparecer aerofagia, que a su vez empeora los síntomas de reflujo debido a la aparición de distensión gástrica. Esta provoca relajaciones transitorias del esfínter esofágico inferior. Hasta el momento no existen datos acerca del manejo de la aerofagia en estos pacientes y si el cambio a otro tipo de sistemas pudiera influir sobre la misma. Se ha señalado que el baclofeno (que aumenta el tono del esfínter esofágico inferior), la domperidona o una combinación de simeticona con clebopride podrían ser opciones farmacológicas. Aspectos a tener en cuenta: siempre puede reducirse uno o acaso dos cm H₂O, en estos casos la pregunta es si ronca tras la disminución de presión y es importante considerar que si un paciente tiene un IAH de 50 con problemas de aerofagia graves, el que se le reduzca la CPAP y se quede con un IAH de 10 o incluso 15 puede considerarse como aceptable. También puede probarse el cambio a APAP o BiPAP en casos de presiones altas (siempre y cuando los límites de IPAP sean relativamente bajos y no superiores a la CPAP).

Epistaxis

Se ha descrito algún caso aislado de epistaxis masiva, aunque epistaxis leves pueden aparecer en pacientes con sequedad nasal.

Barotrauma

Raramente se ha descrito neumoencéfalo. La PAP nasal no debe ser utilizada en pacientes con una historia reciente de cirugía o trauma que haya causado una fuga de líquido cefalorraquídeo. Igualmente se ha descrito excepcionalmente neumotórax y neumopericardio en pacientes con enfisema bulloso. El tiempo de “descanso” en estos casos no está bien establecido. Es importantísimo probar-error con mucho cuidado. Tres meses de descanso es una opción en función de los síntomas del paciente a los cuales incluso temporalmente se les puede prescribir estimulantes para la somnolencia.

Crisis de agitación

En pacientes con antecedentes psiquiátricos del tipo esquizofrenia se ha recomendado el ajuste de la medicación previa o simultáneamente al inicio del tratamiento con PAP por la posibilidad de desencadenar una crisis de agitación o

pánico, al inducir cambios agudos en los neurotransmisores, tras restaurar la arquitectura de sueño y rebote de REM⁶.

CUMPLIMIENTO DE LA PAP

La PAP constituye el tratamiento de primera línea en el SAHS, y debe ser empleado durante todos los periodos de sueño del individuo. Como todo tratamiento crónico, se enfrenta a un constante problema de cumplimiento. La falta de cumplimiento ya se evidenciaba en los primeros trabajos en la década de los años noventa y hoy en día es universalmente aceptada.

Definiciones

A continuación adaptamos a nuestro medio la terminología propuesta al referirnos al tratamiento con PAP⁷:

- **Indicación:** Proporción de pacientes que cumplen criterios para el tratamiento con PAP y tienen la presión óptima ya calculada.
- **Aceptación:** Proporción de pacientes que aceptan inicialmente la PAP y empiezan el tratamiento en su domicilio.
- **Adherencia:** Proporción de pacientes con prescripción de PAP que refieren seguir usándola.
- **Tolerancia:** Proporción de pacientes que refieren ser capaces de usar la PAP sin efectos secundarios.
- **Uso:** Proporción de pacientes con dispositivos PAP encendidos más de un determinado periodo de tiempo predefinido de forma arbitraria.
- **Cumplimiento:** Proporción de pacientes que están usando dispositivos PAP siguiendo unos criterios preestablecidos (por ejemplo: llevar la interfaz colocada).

Factores predictores

Los factores que se han relacionado con el cumplimiento de la PAP son múltiples. La tabla II enumera los más estudiados. De todos ellos, los más importantes parecen ser la percepción de los síntomas y la mejoría en la vigilancia y actividad diurna. Una revisión reciente de la literatura analiza los factores influyentes en este fenómeno, siendo interesantes algunas conclusiones en el sentido de que la

Tabla II. Factores influyentes en el cumplimiento con PAP.

Características del paciente	<p>Edad.</p> <p>IMC.</p> <p>Tipo de personalidad.</p> <p>Depresión.</p> <p>Percepción de síntomas.</p>
Características de la enfermedad	<p>Gravedad respiratoria. AHI.</p> <p>Excesiva somnolencia diurna.</p>
Elementos tecnológicos	<p>Calentador.</p> <p>Humidificador.</p> <p>Interfaz.</p>
Factores psico-sociales	<p>Estatus socio-económico.</p> <p>Expectativas de resultados.</p> <p>Conocimientos específicos de la enfermedad.</p> <p>Percepción de riesgo.</p> <p>Auto-eficacia.</p> <p>Mejoría en vigilancia y actividad diurna.</p> <p>Apoyo social.</p>

asociación con la gravedad de la enfermedad es más débil de lo que cabría esperar. Por el contrario, parece que los factores psicológicos son muy influyentes en el cumplimiento. El apoyo social del paciente, especialmente del cónyuge, y algunos factores técnicos relacionados con el dispositivo parecen también tener un efecto modificador en el cumplimiento. Todos ellos influyen negativamente, provocando que el abandono en el tratamiento se sitúe alrededor del 23%, la mayoría durante el primer año, aunque estas cifras son extremadamente variables, con unos valores que oscilan entre el 4 y el 46% según los trabajos.

Varios trabajos han concluido que el patrón de uso se instaura durante las primeras semanas, de forma que el cumplimiento a los tres meses puede predecir la utilización del dispositivo a largo plazo. Por ello es importante fomentar el

cumplimiento mediante técnicas educacionales y cognitivo-conductuales, con una especial importancia temporal en el periodo inicial de la terapia. Si el paciente se adapta y se evita su abandono en fases iniciales, parece probable que su cumplimiento sea mayor con el tiempo⁷⁻⁹.

Cumplimiento mínimo

Aunque la efectividad del dispositivo depende de su uso regular y el incumplimiento se ha asociado a empeoramiento de la calidad de vida y aumento de los eventos cardiovasculares, existe cierta controversia sobre el tiempo de uso mínimo para considerar a un paciente como cumplidor y que el tratamiento muestre beneficios. La mayoría de los trabajos consideran buen cumplidor a aquel que lleva el dispositivo un número mínimo de cuatro horas nocturnas durante el 70% de las noches de la semana. Utilizando como punto de corte un uso mínimo de cuatro horas / noche, un 29-83% de los pacientes pueden no ser cumplidores¹⁰. Sin embargo, es hasta cierto punto obvio, y además está refrendado por trabajos de Barbé et al.¹¹ y Weaver et al.¹², que seis horas sería un punto excelente de cumplimiento para optimizar síntomas y obtener una reducción clara de la tensión arterial en pacientes hipertensos.

Intervenciones para mejorar el cumplimiento

Varios trabajos han ensayado estrategias complementarias al seguimiento habitual, tales como el refuerzo telefónico, sesiones educacionales de grupo y soporte intensivo domiciliario por enfermería, etc. Los recursos encontrados en la literatura son múltiples, y se pueden separar en tres etapas diferentes (Tabla III). Las intervenciones pueden oscilar de muy sencillas hasta extremadamente complejas.

Intervenciones simples

La mayoría de los programas combinan varias estrategias en diferentes momentos, lo que en ocasiones ayuda a mejorar el cumplimiento, pero a su vez dificulta el poder realizar comparaciones. Lo que sí ha quedado patente es que alguna intervención, por simple que sea, parece mejor que no realizar ninguna intervención.

- Llamadas telefónicas: algunos trabajos muestran que una llamada telefónica al paciente resulta en una tendencia al mayor cumplimiento respecto a la no intervención¹³.
- Documentación escrita: su entrega al paciente también parece crear una tendencia al aumento del cumplimiento¹³.

Tabla III. Principales tipos de intervenciones para mejorar el cumplimiento con PAP.

Previo al inicio	<p>Refuerzo educativo por parte del prescriptor. Sesiones educativas. Terapia cognitivo-conductual. Entrevista motivacional. Terapia musical.</p>
Al inicio del tratamiento	<p>Titulación de presión. Selección de interfaz. Sesiones de adaptación. Refuerzo educativo.</p>
Durante el seguimiento	<p>Llamadas telefónicas. Visitas extraordinarias a demanda a la unidad de sueño. Visitas a domicilio. Refuerzo educativo por el proveedor del servicio domiciliario. Técnicas de relajación. Programas de telemedicina.</p>

- **Sesiones educativas:** esta estrategia ha demostrado aumentar el cumplimiento y mejorar la vigilancia diurna. Se trataría de dos sesiones grupales de 45 minutos de duración, al inicio y a la semana del tratamiento. En la primera se exponen las consecuencias del SAHS y la eficacia de la PAP, y en la segunda se discuten los cambios observados, la mejoría en la salud, efectos secundarios, etc. revisando los objetivos iniciales y planteando objetivos realistas personalizados¹⁴.
- **Terapia cognitivo-conductual:** ha demostrado favorecer la aceptación y cumplimiento del tratamiento. Se trataría de dos sesiones de una hora de duración, con videos educativos, ajuste personalizado de la interfaz e información tanto oral como escrita sobre la enfermedad y su tratamiento y utilización de técnicas de relajación acompañados de sus parejas¹⁵.
- **Entrevista motivacional:** ha mostrado resultados positivos sobre el cumplimiento, sobretudo al tercer mes. Se trataría de recibir tres sesiones con

personal de enfermería que realice una entrevista motivacional para mejorar la adherencia¹⁶.

- Terapia musical: mejoran el cumplimiento, aunque sólo se ha demostrado en el primer mes. Las sesiones consistirían en escuchar material de audio que incluye música de fondo que invita a la relajación, ejercicios de respiración y una guía para la colocación del dispositivo¹⁷.
- Visitas extraordinarias a la unidad de sueño: un soporte extra a demanda del paciente aumenta el número de pacientes que acuden a las revisiones y es el primer paso para resolver problemas de forma temprana o considerar tratamientos alternativos¹⁸.

Intervenciones complejas

Se trata de programas más complejos que los anteriores, que combinan actuaciones de educación, con llamadas y visitas ya sea en el hospital o en el domicilio, y realizadas por un especialista en sueño o por enfermería. Como ya se ha comentado, parece que las primeras semanas son cruciales para el cumplimiento posterior y los resultados de estas intervenciones refuerzan la idea de que cualquier apoyo extra en esta etapa va a incidir positivamente en el cumplimiento.

- Soporte intensivo: un programa intensivo ha demostrado mejorar el cumplimiento de la PAP, aumentando las horas de uso cada noche y los días de uso a la semana. Hay varias estrategias descritas. Por ejemplo, se trataría de añadir al soporte habitual hospitalario, una titulación de presión domiciliaria durante tres noches, así como visitas por personal de enfermería especializado a la primera, segunda, cuarta y decimosexta semana del inicio del tratamiento. Otro programa propuesto sería la realización de visitas a domicilio por miembros entrenados de la unidad de sueño en los meses 1, 2, 4, 5 y 6 tras el inicio de la terapia¹⁹.
- Escuela de CPAP: se trata de añadir sesiones educativas sobre el funcionamiento y manejo de los dispositivos y los diferentes componentes. Habitualmente impartidas en el ámbito hospitalario por enfermería especializada o médicos de la unidad del sueño. También se puede apoyar usando material de vídeo²⁰.

Modelos integrados

El problema de las anteriores intervenciones complejas surge cuando se intenta su aplicación en la práctica clínica habitual, por lo que es necesario buscar pro-

gramas que por su sencillez y coste puedan ser llevados a la práctica en la mayoría de los centros. En este sentido, las investigaciones van encaminadas a evaluar si las estrategias ambulatorias son efectivas a la vez que eficientes, para así mantener la calidad en la atención al paciente disminuyendo los costes del proceso asistencial.

Varios son los estudios que analizan si el uso de estrategias ambulatorias para el diagnóstico y el manejo del SAHS tienen impacto en el cumplimiento de la PAP. La combinación de poligrafía respiratoria junto con titulación con CPAP no atendidas en domicilio ha demostrado que no es inferior al abordaje tradicional hospitalario en cuanto a cumplimiento, incluso mostrando tendencia a mejores resultados²¹.

Así pues, si aceptamos la premisa de que el lugar y el sistema diagnóstico no parece influir en la utilización posterior de la PAP, se impone la realización de estudios con estrategias de seguimiento diferentes a las habituales para valorar su utilidad²².

- Diagnóstico domiciliario, prescripción médica y seguimiento por enfermería: los programas basados en el seguimiento exclusivo por enfermería han mostrado resultados comparables a los de seguimiento tradicional, siendo coste-efectivos. Se trataría de realizar un diagnóstico mediante prueba domiciliaria, prescripción del tratamiento por parte de la unidad del sueño (tras valoración hospitalaria del paciente) y posteriormente realizar un seguimiento a cargo de enfermería de forma exclusiva. Estas visitas de enfermería se realizarían en el ámbito hospitalario a las dos semanas, tres y seis meses tras la prescripción de la PAP²³.
- Diagnóstico domiciliario, titulación domiciliaria y seguimiento por enfermería: utilizando este esquema, tanto calidad de vida, escalas específicas de síntomas del sueño así como cumplimiento se han mostrado similares respecto a los modelos tradicionales. Tras una prueba diagnóstica domiciliaria, se llevaría a cabo una titulación domiciliaria con CPAP durante cuatro noches, pautando según resultados una CPAP. El seguimiento sería de forma exclusiva por enfermería al mes y a los tres meses. Se podrían realizar visitas extras o bien derivación a especialista de la unidad del sueño según criterio de enfermería²⁴.
- Diagnóstico domiciliario, contacto telefónico y seguimiento por enfermería: mediante esta pauta, no se han encontrado diferencias respecto a las estrategias tradicionales en cuanto a cuestionarios de síntomas y de actividad, calidad de vida y cumplimiento. Además, el estudio de costes ha demostrado que es una alternativa coste-efectiva. Esta estrategia se diferencia

de la anterior en que se prescribe una presión empírica y se realiza una llamada telefónica al inicio del tratamiento por parte del médico para así reforzar el cumplimiento y mantener cierto vínculo con la unidad de sueño. Enfermería realizaría visitas programadas domiciliarias al mes, tres y seis meses, también existiendo la posibilidad de remisión a la unidad del sueño a criterio del personal de enfermería²⁵.

Telemedicina

La aplicación de las nuevas tecnologías de la comunicación es uno de los aspectos que está suscitando más interés en el campo de la medicina del sueño, debido al gran potencial beneficio de su uso.

- Apoyo telefónico: la realización de esta intervención durante el seguimiento ha mostrado que mejora el cumplimiento respecto a las estrategias tradicionales. Se trataría de diseñar cuestionarios telefónicos preparados para guiar la conversación de forma que el paciente cuente sus experiencias con la PAP y el tiempo de uso referido, se revisen los objetivos individualizados del tratamiento y se aporten consejos. Las llamadas serían semanales durante el primer mes y mensuales a partir de entonces. En caso de que el paciente no llame en un tiempo razonable, podrían programarse llamadas automáticas por parte del sistema. Cada dos semanas el médico recibiría un informe sobre estos contactos y podría decidir si se tiene que llevar a cabo alguna actuación extra ordinaria²⁶.
- Teleconferencia: es posible la valoración clínica del paciente a través de videoconferencias sin su presencia física cercana. Los resultados, en términos de satisfacción del paciente y cumplimiento de la PAP, han sido similares a la evaluación presencial tradicional²⁷.
- Monitorización a distancia: la vigilancia de la efectividad de la terapia con PAP muestra resultados iniciales muy prometedores. Se trataría de usar dispositivos de PAP con tecnología instalada que permita recoger la información del dispositivo y enviarla a la unidad de sueño mediante un sistema inalámbrico. En función del RDI residual, las fugas y las horas de uso, se confeccionaría un calendario de uso y se decidiría la actitud a adoptar. De esta manera, se elimina la posibilidad de que el paciente no envíe la información o esta no sea del todo veraz²⁸.

BIBLIOGRAFÍA

1. Epstein LJ, Kristo D, Strollo PJ Jr et al. Adult Obstructive Sleep Apnea Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults. *J Clin Sleep Med.* 2009; 5:263-76.
2. Kalan A, Kenyon GS, Seemungal TA, Wedzicha JA. Adverse effects of nasal continuous positive airway pressure therapy in sleep apnoea syndrome. *J Laryngol Otol.* 1999; 113:888-92.
3. Alahmari MD, Sapsford RJ, Wedzicha JA, Hurst JR. Dose response of continuous positive airway pressure on nasal symptoms, obstruction and inflammation in vivo and in vitro. *Eur Respir J.* 2012; 40:1180-90.
4. Broström A, Strömberg A, Mårtensson J, Ulander M, Harder L, Svanborg E. Association of Type D personality to perceived side effects and adherence in CPAP-treated patients with OSAS. *J Sleep Res.* 2007; 16:439-47.
5. Broström A, Arestedt KF, Nilsen P, Strömberg A, Ulander M, Svanborg E. The side-effects to CPAP treatment inventory: the development and initial validation of a new tool for the measurement of side-effects to CPAP treatment. *J Sleep Res.* 2010; 19:603-11.
6. Chiner E, Arriero JM, Signes-Costa J, Marco J. Acute psychosis after CPAP treatment in a schizophrenic patient with sleep apnoea-hypopnoea syndrome. *Eur Respir J.* 2001; 17:313-5.
7. Grunstein RR. Nasal continuous positive airway pressure treatment for the obstructive sleep apnoea. *Thorax* 1995; 50:1106-13.
8. Aloia MS. Understanding the problem of poor CPAP adherence. *Sleep Med Rev.* 2011; 15:341-2.
9. Pépin JL, Krieger J, Rodenstein D et al. Effective compliance during the first 3 months of continuous positive airway pressure. A European prospective study of 121 patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999; 160:1124-9.

10. Sawyer AM, Gooneratne N, Marcus CL, Ofer D, Richards KC, Weaver TE. A systematic review on CPAP adherence across age groups: clinical and empiric insights for developing CPAP adherence interventions. *Sleep Med Rev.* 2011; 15:343-56.
11. Barbé F, Durán-Cantolla J, Capote F, de la Peña M, Chiner E, Masa JF, Gonzalez M, Marín JM, Garcia-Rio F, de Atauri JD, Terán J, Mayos M, Monasterio C, del Campo F, Gomez S, de la Torre MS, Martinez M, Montserrat JM; Spanish Sleep and Breathing Group. Long-term effect of continuous positive airway pressure in hypertensive patients with sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 2010; 181:718-26.
12. Weaver TE, Maislin G, Dinges DF, Bloxham T, George CF, Greenberg H, Kader G, Mahowald M, Younger J, Pack AI. Relationship between hours of CPAP use and achieving normal levels of sleepiness and daily functioning. *Sleep.* 2007; 30:711-9.
13. Chervin RD, Theut S, Bassetti C, Aldrich MS. Compliance with nasal CPAP can be improved by simple interventions. *Sleep* 1997; 20:284-9.
14. Aloia MS, Di Dio L, Ilniczky N, Perlis ML, Greenblatt DW, Giles DE. Improving compliance with nasal CPAP and vigilance in older adults with OSAHS. *Sleep Breath* 2001; 5:13-21.
15. Richards D, Bartlett DJ, Wong K, Malouff J. Increased adherence to CPAP with a group cognitive behavioral treatment intervention: A randomized trial. *Sleep* 2007; 30:635-40.
16. Olsen S, Smith SS, Oei TP, Douglas J. Motivational interviewing (MINT) improves continuous positive airway pressure (CPAP) acceptance and adherence: a randomized controlled trial. *J Consul Clin Psychol.* 2012; 80:151-63.
17. Smith CE, Daut ER, Clements F, Werkowitch M, Whitman R. Patient education combined in a music and habit-forming intervention for adherence to continuous positive airway (CPAP) prescribed for sleep apnea. *Patient Educ Couns.* 2009; 74:184-99.
18. Lewis KE, Bartle IE, Watkins AJ, Seale L, Ebdon P. Simple Interventions improve re-attendance when treating the sleep apnoea syndrome. *Sleep Med.* 2006; 7:241-7.
19. Damjanovic D, Fluck A, Bremer H, Müller-Quernheim J, Idzko M, Sorichter S. Compliance in sleep apnoea therapy: influence of home care support and pressure mode. *Eur Respir J.* 2009; 33:804-11.
20. Hui DSC, Chan JKW, Choy DKL et al. Effects of Augmented Continuous Positive Airway Pressure Education and Support on Compliance and Outcome in a Chinese Population. *Chest* 2000; 117:1410-5.

21. Rosen CL, Auckley D, Benca R et al. A multisite randomized trial of portable sleep studies and positive airway pressure autotitration versus laboratory-based polysomnography for the diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea: The HomePAP Study. *Sleep* 2012; 35;757-67.
22. Chiner E, Andreu AL, Sancho-Chust JN, Sánchez-de-la-Torre A, Barbé F. The use of ambulatory strategies for the diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea in adults. *Expert Rev Respir Med.* 2013; 7:259-73.
23. Tomlinson M, Gibson M. Obstructive sleep apnoea syndrome: a nurse-led domiciliary service. *J Adv Nursing.* 2006; 55:391-7.
24. Antic NA, Buchan C, Esterman A, et al. A randomized controlled trial of nurse-led care for symptomatic moderate-severe obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 2009; 179:501-8.
25. Andreu AL, Chiner E, Sancho-Chust JN, Pastor E, Llombart M, Gomez-Merino E, Senent C, Barbé F. Effect of an ambulatory diagnostic and treatment programme in patients with sleep apnoea. *Eur Respir J.* 2012; 39:305-12.
26. Parrow D, Aloia M, DeMolles DA, Gottlieb D. A telemedicine intervention to improve adherence to continuous positive airway pressure: a randomised controlled trial. *Thorax* 2010; 65:1061-6.
27. Parikh R, Touvelle MN, Wang H, Zallek SN. Sleep telemedicine: patient satisfaction and treatment adherence. *Telemed J E Health* 2011; 17:609-14.
28. Stepnowsky CJ, Palau JJ, Marler MR, Gifford AL. Pilot randomized trial of the effect of wireless telemonitoring on compliance and treatment efficacy in obstructive sleep apnea. *J Med Internet Res.* 2007; 9:e14.

TRATAMIENTO CON CPAP Y OTROS EQUIPOS A PRESIÓN POSITIVA. ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS. LA CPAP EN LA MEDICINA EXTRAHOSPITALARIA

Jaime Corral Peñafiel.

J. Fernando Masa Jiménez.

Unidad Multidisciplinar de Sueño. Servicio Neumología.
Hospital S. Pedro Alcántara. Cáceres.
CIBER Enfermedades Respiratorias. ISCIII Madrid.

María del Carmen Lorenzana Alvarado.

Unidad Multidisciplinar de Sueño. Servicio Neumología.
Hospital S. Pedro Alcántara. Cáceres.

TRATAMIENTO CON CPAP Y OTROS EQUIPOS A PRESIÓN POSITIVA

La primera vez que se describió la eficacia de una presión positiva en la vía aérea como la CPAP (presión positiva continua en la vía aérea), en pacientes con síndrome de apneas e hipopneas durante el sueño (SAHS), fue en 1981, cuando Sullivan et al.¹ aplicaron este dispositivo con presiones variables (4,5-10 cm H₂O), a través de la nariz en cinco pacientes con SAHS grave, consiguiendo prevenir la oclusión en la vía aérea superior (VAS) y mantener un sueño ininterrumpido durante toda la noche. Desde entonces, la CPAP se ha convertido en el tratamiento de elección de pacientes con SAHS al actuar directamente sobre el mecanismo patogénico principal de esta enfermedad, la obstrucción intermitente faríngea, manteniendo permeable la vía aérea superior gracias a la emisión de una presión positiva y continua de aire sobre la misma que resolvería la hipoxia intermitente y las consecuencias clínicas derivadas de dicha obstrucción. Desgraciadamente no es un tratamiento curativo sino crónico a lo largo de los años, donde la adherencia al tratamiento representa un hecho importante, puesto que las causas subyacentes permanecen en el tiempo.

Dada la gran prevalencia del SAHS y la larga duración de su tratamiento, se han generado en el mercado gran variedad de marcas y modelos de dispositivos de presión positiva, incorporando las novedades tecnológicas que han ido surgiendo a lo largo de los últimos años. Actualmente disponemos de otras modalidades de presión positiva en la vía aérea superior además de la CPAP, como son la auto-CPAP o APAP (presión positiva en la vía aérea autoajutable o automática), la ventilación tipo BiPAP (también llamada Bi-presión o binivel) o la ventilación servo adaptativa (SAV). Estas modalidades se han empleado tanto en SAHS como en otras enfermedades tales como el síndrome de hipoventilación asociado a obesidad, enfermedades neuromusculares, cifoescoliosis, apneas centrales, etc.

Aunque la APAP puede ser útil para la titulación domiciliar de CPAP en pacientes con SAHS moderado o grave sin comorbilidad importante, con frecuencia se emplea en pacientes que requieren presiones diferentes según diversas situaciones que pueden alterar la colapsabilidad de la vía aérea superior, como la posición corporal (decúbito o lateral), la fase de sueño (REM-NREM) o pacientes sometidos a cirugía bariátrica con un IAH (índice apneas e hipoapneas) residual mayor de 10 y que aún siguen perdiendo peso. En estos casos la APAP se ajusta a las condiciones del paciente, es decir, a las circunstancias que pueden alterar la colapsabilidad de la vía aérea superior en cada sujeto. Así, mediante determinados sensores y algoritmos reconocen los eventos respiratorios en todo momento y establecen el nivel de presión adecuado según su identificación (presión no fija), lo que puede contribuir a que la presión positiva sea mejor tolerada. No obstante, aún carecemos de unos criterios aceptados de forma general que nos defina cómo modificar la presión nasal en función de los acontecimientos respiratorios, por lo que cada tipo de APAP ha adoptado su propio algoritmo. Este último hecho hace que diferentes APAP respondan de forma distinta ante los mismos eventos respiratorios. Por otro lado, en un metaanálisis reciente, Bakker et al.² observaron que la presión positiva flexible no mejoraba el cumplimiento terapéutico del dispositivo comparado con la CPAP convencional, ni tampoco hubo diferencias en la somnolencia subjetiva. Estos hallazgos junto a la falta de estudios de coste-efectividad, no permitiría recomendar su uso rutinario en cualquier paciente con SAHS, requiriendo por tanto, más estudios que determinen en qué tipo de pacientes con SAHS resultaría coste-efectiva la APAP, dado el mayor coste de este dispositivo frente a la CPAP convencional.

Existe una modalidad de CPAP que modifica la presión positiva emitida durante la espiración en un intento de mejorar su tolerancia en algunos pacientes (“variable expiratory pressure or pressure-relief continuous positive airway pressure”). Así, al inicio de la espiración, se disminuye la presión por debajo de la presión fija prescrita de CPAP y al final de la espiración vuelve a la presión prefijada que es cuando el colapso en la VAS es más común³. Ejemplos de estos tipos de

CPAP serían C-Flex™ de la empresa Respironics; Murrysville, PA, USA y una modificación de esta denominada A-Flex.

La presión positiva en la VAS denominada BiPAP, permite administrar por separado una presión inspiratoria y espiratoria que puede ser más confortable para algunos pacientes. Aunque hay estudios que no muestran mejorías en la adherencia⁴, determinados pacientes parecen tolerar mejor la BiPAP en modo presión de soporte (PS= IPAP-EPAP o diferencia entre presión inspiratoria y espiratoria) que la CPAP, sobre todo cuando se requiere presiones altas de CPAP o la tolerancia inicial a la CPAP es mala. De hecho la Academia Americana de Medicina de Sueño (AASM) sugiere el tratamiento con BiPAP cuando el nivel de presión de CPAP supera los 15 cm H₂O⁵. Asimismo podemos emplear esta modalidad de presión positiva en pacientes con SAHS asociado a un síndrome de hipoventilación-obesidad y que persista hipoventilación diurna o nocturna o en pacientes con apneas centrales⁶.

Por último, la SVA se ha empleado en pacientes con apneas centrales y en un tipo de apnea central atípica conocida como “complex sleep apnea syndrome” o CompSA⁶. En este dispositivo también BiPAP, el nivel de EPAP es elegido para mantener la VAS abierta y prevenir las apneas obstructivas, al tiempo que la presión de soporte (IPAP-EPAP) se va a ir ajustando de forma automática incrementándose en el caso de hipopneas y descendiendo en el caso de hiperventilación, manteniendo el volumen minuto constante y todo ello en función del análisis continuo en tiempo real de los ciclos respiratorios que realiza el paciente previamente, para conseguir la estabilización de la ventilación en estos pacientes donde la inestabilidad es la norma. Los mejores resultados se han obtenido en las apneas centrales de pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva, al compararlo con la CPAP, obteniendo mejorías en la calidad de vida, la función cardíaca, mejora de la hipoxemia e hipercapnia y en definitiva en el pronóstico de estos pacientes, si bien necesitamos mayor cuerpo de evidencia científica para incorporar definitivamente este tratamiento⁷.

A pesar de que existen diversas modalidades de presión positiva en la VAS como acabamos de ver, la CPAP sigue siendo el dispositivo de elección para pacientes con SAHS. Como las indicaciones y los efectos de las diversas modalidades de presión positiva en la vía aérea ya han sido descritos en otros capítulos de este manual, nos centraremos por tanto en los aspectos sociales y económicos del tratamiento con CPAP y de su papel en la medicina extrahospitalaria.

ASPECTOS SOCIALES DEL TRATAMIENTO CON CPAP

El SAHS es un problema de salud pública de primera magnitud, no sólo por su

gran prevalencia (24% en varones y 9% en mujeres), sino por las consecuencias clínicas mayores que a largo plazo se derivan^{6,8-18}:

- Secuelas cardiovasculares como la HTA, hipertensión pulmonar, ictus, enfermedad arterial coronaria, arritmias cardíacas.
- Efectos neurocognitivos con dificultad para la concentración, trastornos de memoria, excesiva somnolencia diurna.
- Resistencia a insulina.
- Accidentabilidad: accidentes de tráfico, laborales y domésticos.
- Aumento de la mortalidad.

La disrupción del sueño producida en estos pacientes, la hipoxia intermitente y las consecuencias clínicas mayores descritas, hace que el padecer SAHS sea además un problema social importante con gran deterioro de la calidad de vida de los pacientes y, con frecuencia, también de sus parejas.

Se estima que un 80% de pacientes tienen alteraciones cognitivas y de rendimiento, siendo peor cuanto mayor es el IAH, alterando más si cabe la faceta social y deteriorando más su calidad de vida.

Estas consecuencias clínicas derivadas del SAHS y el deterioro de la calidad de vida que sufren los pacientes, mejoran con la CPAP cuanto mayor es el IAH y más sintomatología presentan y, especialmente, en aquellos pacientes considerados buenos cumplidores (uso de la CPAP más del 70% de las noches y con una duración por noche de cuatro horas o más)¹⁹.

La existencia de determinados síntomas como la somnolencia excesiva, el cansancio matutino o, más específicamente, la somnolencia al conducir, puede alterar la esfera social de los pacientes, afectando a la calidad de vida de los mismos o aumentando la accidentabilidad en el ámbito laboral, doméstico o en la conducción de vehículos a motor. Pero además la comorbilidad asociada frecuentemente al SAHS puede contribuir a la discapacidad laboral, absentismo y pérdida de productividad laboral, implicando un coste económico adicional.

La calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) se evalúa mediante cuestionarios realizados por los pacientes que nos informan del impacto que una enfermedad crónica como el SAHS o su tratamiento, ejercen en aspectos físicos, psicológicos y sociales (ámbito familiar, amistades y en la comunidad) del paciente. En

Tabla I. Cuestionarios de calidad de vida relacionados con la salud más utilizados en SAHS.

Cuestionarios de Somnolencia	Escala Epworth (≥ 11 puntos detecta ESD).
Cuestionarios Genéricos CVRS	SF-36, SF-8, SF-12, NHP y EuroQoL (valoran estado general de salud de pacientes con SAHS pero no incluyen preguntas específicas para SAHS).
Cuestionarios Específicos CVRS	FOSQ (valora impacto de ESD en las actividades diarias) SAQLI (diseñado específicamente para CVRS del SAHS y además mide el impacto del tratamiento en CVRS) Cuestionario Quebec (aún no validado en España, es más simple que el SAQLI) EAV de bienestar (muy sencillo, correlacionado con otros test de CVRS y evalúa el impacto del tratamiento con CPAP)

el SAHS se utilizan diversos cuestionarios de calidad de vida relacionados con la salud, que se pueden agrupar en tres tipos (Tabla I). Sin duda alguna el más utilizado es la escala de Epworth que mide la somnolencia diurna. Una puntuación de ≥ 11 sobre un total de 24 puntos, se utiliza para reconocer un nivel anormal de somnolencia. Existen cuestionarios genéricos de calidad de vida que, aunque con la patología específica respiratoria de sueño como el SAHS no tiene buena correlación y pueden no ser adecuados para detectar cambios importantes en la calidad de vida en pacientes con SAHS, nos sirve para valorar el estado general del paciente. Por último los cuestionarios específicos contemplan directamente determinadas características de los trastornos de sueño y su efecto en la calidad de vida y algunos de ellos nos permite evaluar el impacto del tratamiento en los pacientes. Algunos de los más utilizados son el FOSQ, SAQLI y la escala analógica visual de bienestar (EVA bienestar). Este último es muy sencillo, consiste en una línea continua de 12,5 cm, con dos extremos (el extremo óptimo y la peor

situación) y ha sido correlacionado con diferentes cuestionarios de calidad de vida en pacientes con SAHS, permitiendo además cuantificar el cambio después del tratamiento con CPAP²⁰.

Todos estos cuestionarios de calidad de vida, fundamentalmente los específicos, muestran cambios sustanciales en pacientes con SAHS más grave y en los casos más leves los cambios son menos consistentes salvo el dominio de la vitalidad del SF-36 que se mantiene afectado en cualquier gravedad del SAHS²⁰⁻²².

A pesar de que el tratamiento de elección en el SAHS es la CPAP, el impacto de este dispositivo sobre la calidad de vida es controvertido, incluso dispositivos de presión positiva como la APAP ofrecen resultados similares cuando se comparan con la CPAP. La mayor parte de los estudios sobre CVRS en pacientes con CPAP obtienen una mejoría en los cuestionarios, pero existen otros autores que por el contrario no encuentran dicha mejoría. Estas diferencias entre autores se hacen más evidentes cuando observamos la CVRS en pacientes con SAHS leve o moderada. Aunque existe heterogeneidad en los resultados que relacionan CVRS y CPAP como tratamiento del SAHS, Jing et al. realizaron un metaanálisis en pacientes con SAHS para ver el efecto producido en la calidad de vida de estos pacientes, al comparar la CPAP con el tratamiento del grupo control (consistente en un tratamiento conservador que podía incluir “sham” CPAP o placebo oral). A pesar de que la selección del tratamiento en el grupo control podría ser controvertida de cara a las conclusiones finales, los resultados del estudio fueron que entre los dos grupos comparativos no existían diferencias en la percepción de salud de forma genérica ni en la puntuación total de la CVRS, exceptuando en la parte 2 del cuestionario Nottingham Health Profile (NHP), que trata acerca de la energía de los pacientes. No obstante analizándolo por dominios del cuestionario genérico SF-36, se obtenían mejorías en algunos de estos como la función física (sobre todo en los estudios a largo plazo con CPAP), la energía vital o el dolor corporal²¹.

Analizando CVRS mediante cuestionarios genéricos y específicos (SF-36, EuroQoL, FOSQ y la escala analógica visual de bienestar) en un estudio clínico multicéntrico, aleatorizado y controlado de 360 pacientes con SAHS tratados con CPAP durante tres meses tras titulación mediante polisomnografía, APAP o mediante fórmula matemática, Masa et al. observaron mejorías en los test de calidad de vida tras el tratamiento. Más concretamente el porcentaje de cambio experimentado en los test específicos de CVRS (FOSQ y escala analógica visual de bienestar) en los tres brazos del estudio tras el tratamiento con CPAP durante tres meses fue superior al 20% sin encontrar diferencias significativas según el tipo de titulación realizada^{20,22-23}.

En el SAHS, debido a las alteraciones en la arquitectura del sueño y la hipoxia intermitente, sabemos que se alteran los procesos cerebrales a nivel celular y molecular, sobre todo en áreas frontales cerebrales, lo que provoca una disminución de la actividad de determinados centros neurológicos que alterarían entre otras, el mantenimiento de la vigilia impidiendo tener una atención sostenida con la consiguiente mayor accidentabilidad en situaciones que se requiere mantener la vigilancia de forma mantenida. Un aspecto que vincularía la hipoxia intermitente y la fragmentación de sueño con las alteraciones cognitivas y con el déficit de atención continuada es que los pacientes con SAHS moderado o grave en tratamiento con CPAP que logran reducir en mayor medida, la hipoxia y la fragmentación de sueño, también lo hacen con los trastornos cognitivos y parece que paralelamente con la somnolencia. No obstante, no todos los pacientes con SAHS graves tienen específicamente somnolencia al conducir y mayor accidentabilidad, así como no todas las alteraciones neurocognitivas parecen resolverse al aplicar el tratamiento con CPAP, existiendo por tanto una gran variabilidad individual en la resolución definitiva de todos los síntomas y en la expresión fenotípica de sus hallazgos clínicos. Asimismo cuando tratamos con CPAP a pacientes con SAHS y evaluamos la mejoría de la somnolencia nos encontramos una discordancia ya que los pacientes típicamente expresan menos somnolencia subjetiva tras el tratamiento que cuando analizamos la somnolencia de una forma objetiva con el test de mantenimiento de vigilia²⁴.

En el ámbito laboral, el uso de maquinaria que requiere especial atención por su peligrosidad en determinadas profesiones, puede suponer un gran riesgo de accidentabilidad laboral en pacientes que padecen SAHS sin tratar, debido a las alteraciones anteriormente mencionadas. Asimismo diversos factores como trabajar a turnos, prolongación de las jornadas laborales o puestos laborales que requieren un alto grado de atención mantenida hacen que el cansancio y la somnolencia aparezcan de forma más frecuente. Lamentablemente en la historia reciente tenemos ejemplos de accidentes laborales en los que la somnolencia diurna excesiva o la privación de horas de sueño han sido relacionadas estrechamente (accidente radioactivo de Chernobil, catástrofe del transbordador espacial Challenger). Dado que entre los síntomas cardinales del SAHS nos encontramos la somnolencia diurna, el cansancio y los trastornos neurocognitivos, es fácil suponer la asociación con la accidentabilidad laboral, existiendo en la literatura diversos trabajos que documentan una mejora en la realización de sus respectivos trabajos tras el tratamiento con CPAP¹⁰.

Del mismo modo en el domicilio de pacientes con SAHS sin tratamiento, debido a la somnolencia y a la menor concentración, el riesgo de accidentes domésticos es mayor, aunque no existen datos de prevalencia e incidencia de accidentes de este tipo. Un aspecto social bien estudiado del SAHS es que esta enfermedad

sin tratamiento provoca un aumento del riesgo para los accidentes de tráfico con una odds ratio que oscila entre 1,3 y 13 según los estudios consultados. Aunque los datos que avalan este incremento del riesgo son la mayor parte procedentes de estudios transversales sujetos a numerosos sesgos (como ingesta de alcohol, fármacos, horas previas de sueño, etc.), los resultados de todos ellos apuntan hacia el mayor riesgo de accidentabilidad en pacientes con SAHS.

Asimismo cuando se analiza la gravedad del SAHS por IAH y el riesgo de accidentes, parece existir una relación entre ellos aunque existe bibliografía contradictoria. Es probable que el IAH no sea un buen predictor de accidentabilidad y probablemente también sea insuficiente a la hora de establecer la gravedad del SAHS con todas sus características. De cualquier modo es de suma importancia la detección precoz de esta enfermedad en pacientes conductores y especialmente en los que son profesionales. El reconocimiento de los síntomas que ponen en la pista de un paciente con riesgo de padecer SAHS, es muy importante y deseable en los centros de reconocimiento médico de conductores en España, (amparados por el Anexo IV del R.D. 772/1997). Un entrenamiento a sus responsables dirigido a la búsqueda activa de posibles pacientes con SAHS subsidiarios de estudio y tratamiento es necesario, así como disponer de un documento o cuestionario (cumplimentado por el neumólogo o especialista en patología de sueño) que certifique el tratamiento efectuado por el trastorno de sueño, la adherencia o cumplimiento del mismo y la eficacia de final de la CPAP, con vistas a la renovación del permiso de conducción durante un año si son conductores profesionales y dos años si no lo son. En la tabla II, se recoge dicho cuestionario recomendado por el Grupo Español de Sueño.

Se estima que la somnolencia podría representar un nexo causal de primer orden en el 30% de los accidentes de tráfico, suponiendo además accidentes con una mayor siniestralidad respecto a otras causas dado que existe una mayor proporción de colisiones frontales y suelen suceder a mayor velocidad. Sin embargo, cuando realizamos test de somnolencia como el Epworth, realmente no existe una sólida relación entre ambos, teniendo en cuenta por el contrario que sí existe esta relación cuando se pregunta específicamente por la somnolencia al conducir. Es probable que otros síntomas dentro del SAHS estén más relacionados con la accidentabilidad que la somnolencia o que influyan simplemente un conjunto de factores como la falta de atención, embotamiento cognitivo, despistes, todo ello favorecido por la desestructuración de la arquitectura de sueño e hipoxia intermitente del SAHS. Entre los trastornos de sueño, el SAHS es el que más se ha relacionado y estudiado con los accidentes de tráfico^{6, 10, 15-17}. La frecuencia horaria suele coincidir con los dos picos circadianos de somnolencia, a medianoche y a media tarde.

Tabla II. Cuestionario recomendado sobre trastornos de sueño en conductores.

Institución que emite informe		
Centro solicitante		
Apellidos y nombre paciente		
Número historia clínica		
Diagnóstico		Fecha:
Tratamiento	SÍ / NO	Fecha inicio:
Tipo de tratamiento	CPAP DAM (dispositivo avance mandibular) Cirugía ORL y / o maxilofacial Medidas higiénico-dietéticas Tratamiento farmacológico Otros:	
Cumplimiento del tratamiento	Adecuado	No adecuado
Control excesiva somnolencia diurna	SÍ / NO	
Contraindicación para conducción	SÍ / NO / Parcialmente	
Recomendaciones		
Médico y firma		
Fecha informe		

Recomendado por el Grupo Español de Sueño y realizado por las unidades de sueño a los Centros de Reconocimiento de Conductores. Modificado de Marín JM et al.¹¹

En un estudio con entrevistas a 4.002 conductores al azar, se pretendía detectar a conductores crónicamente somnolientos respecto a un grupo control¹⁷. Se observó que los conductores crónicamente somnolientos tenían mayor prevalencia de accidentes de tráfico con un odds ratio ajustado de 13,3 (IC: 95% 4,1-43). Asimismo estos individuos presentaban mayor prevalencia de trastornos respiratorios de sueño con una odds ratio de 6 (IC: 95% 1,1-32) para un IAH > 15.

Debemos tener en cuenta que los accidentes de tráfico también suponen de forma indirecta un aumento de la accidentabilidad laboral, dado que los accidentes producidos por vehículos a motor “in itinere” en el trabajo representan la mitad de todos los accidentes laborales mortales.

Entre los conductores con más riesgo de accidentes por somnolencia nos encontramos con: jóvenes entre 18-30 años, trabajadores a turnos, conductores bajo los efectos de alcohol y/o psicotrópicos o conductores con trastornos de sueño.

Afortunadamente, el tratamiento con CPAP reduce el porcentaje de accidentes a los de la población general siempre que se garantice un buen cumplimiento. Es por tanto una medida coste-efectiva²⁵. No obstante a los conductores con SAHS que están recibiendo tratamiento con CPAP y en general a cualquier conductor debemos incluir los siguientes consejos a la hora de conducir, para minimizar la accidentabilidad: evitar el consumo de alcohol o fármacos que produzcan somnolencia, descansar cada dos horas o parar si tuviera somnolencia, garantizar un tiempo mínimo de sueño la noche antes de la conducción y reducir el tiempo de conducción a lo imprescindible.

En las últimas dos décadas gracias a las campañas de la DGT (Dirección General de Tráfico) en torno a los principales factores implicados en la accidentabilidad, como la velocidad, alcohol, distracciones o respeto de la señalización de tráfico, ha habido una tendencia progresiva descendente en el número de accidentes y víctimas. Es probable que las campañas de sensibilización a la población sobre patologías de sueño como el SAHS en colaboración con las sociedades científicas de sueño, neumología y la DGT, también hayan repercutido favorablemente en este descenso, puesto que entre las causas más frecuentes de accidentes se contemplan las distracciones, que bien pudieran ser reflejo al menos en parte de un trastorno de sueño subyacente. No obstante aún existe mucho por hacer en el ámbito laboral, así, cuando se analizan las condiciones de trabajo de conductores profesionales que circulan más de 200 km diarios observamos en todos ellos muchos denominadores comunes; falta de descansos que favorecen la somnolencia diurna, dormir fuera de casa y habitualmente en la cabina del vehículo cuyas dimensiones son escasas y dificultan un sueño adecuado, conducir de noche alterando los ritmos circadianos sueño-vigilia o la escasez de horas de sueño muchas veces por lo exigente que resultan ser los horarios laborales de los conductores profesionales.

ASPECTOS ECONÓMICOS DEL TRATAMIENTO CON CPAP

Hoy en día sabemos que los SAHS no diagnosticados consumen más servicios sociosanitarios y tienen mayor mortalidad que los individuos sin SAHS. Un estudio en Nueva Zelanda, estimó que los costes asociados al SAHS sin tratamiento en una población menor de 60 años supondría un gasto de 26 millones de dólares por año. En España sabemos que alrededor del 90% del SAHS relevante está aún sin diagnosticar. Además hay que sumar a estos hechos, que existen factores que van a aumentar la prevalencia del SAHS y por consiguiente el gasto sanitario asociado; el aumento de la obesidad y de la edad de nuestros pacientes, suponiendo mayor acúmulo de casos y una mayor incidencia con la edad, teniendo en cuenta además que la utilización de los recursos sanitarios es más alta en los pacientes SAHS con más de 67 años que en los menores de esa edad.

Pero los costes relacionados con el diagnóstico no tendrían mucho sentido si los pacientes no recibieran tratamiento y este, naturalmente, conlleva un gasto económico adicional. En los últimos años, varios estudios han analizado los costes y beneficios del tratamiento con CPAP del SAHS y existen evidencias suficientes sobre los beneficios, coste-utilidad y coste-beneficio del tratamiento con CPAP del SAHS. No obstante estos beneficios deberían ser mayores con la incorporación de más estudios de coste-efectividad de la CPAP.

Mar et al.²⁶ analizaron el coste-efectividad del tratamiento con CPAP a largo plazo, en comparación con no dar tratamiento, en pacientes con SAHS moderada y grave utilizando un modelo matemático Markov para representar la historia natural del SAHS basado en la evidencia publicada. Encontraron que el incremento de la razón coste-efectividad por año de vida ajustado por calidad fue de menos de 6.000 euros, suponiendo la CPAP el 86% del incremento del coste y la mejora en la calidad de vida el 84% del incremento en la efectividad. Teniendo en cuenta que probablemente el valor del incremento coste-efectividad por año de vida ajustado por calidad (QALY) para que un tratamiento sea rentable o coste-efectivo, se estima por debajo de 20.000 a 100.000 dólares (promedio de 50.000 dólares por QALY o menos), parece que el tratamiento con CPAP a largo plazo resulta coste-efectivo en este estudio, una vez convertido los euros a dólares.

En un estudio canadiense similar²⁷, el tratamiento con CPAP era económicamente atractivo cuando se consideraban los resultados en términos de calidad de vida, costes de la terapia y accidentes de tráfico, remarcando que el coste-efectividad era una medida muy variable en función del método de medida de utilidad que empleáramos. Otras publicaciones, entre ellas la guía publicada en 2008 y posteriormente revisada por el National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE), confirmaba que la CPAP representaba un uso adecuado y altamente eficiente de los recursos sanitarios, teniendo en cuenta que en el SAHS leve

los resultados eran menores que en los casos moderados a graves, recomendando usar primero, otras opciones terapéuticas, a menos que los pacientes fueran realmente sintomáticos y afectara a su calidad de vida y no hubieran respondido al tratamiento higiénico-dietético²⁸.

En 2009, el National Institute for Health Research (NIHR) realizó una revisión sistemática del tratamiento con CPAP en el SAHS²⁹. El objetivo era determinar la efectividad clínica, seguridad y coste-efectividad de la CPAP comparado con el mejor tratamiento conservador, placebo o dispositivo dental. En esta revisión, la CPAP fue asociada con más altos costes y beneficios que los dispositivos dentales o el tratamiento conservador. En términos de coste-efectividad observaron que el aumento del coste por QALY ganada fue inferior a 20.000 £, concluyendo que la CPAP es un tratamiento coste-efectivo para el SAHS comparado con el tratamiento conservador, dispositivos dentales y placebo en una población con somnolencia moderada o grave (medida por test subjetivos como la escala de Epworth y test objetivos como el test de mantenimiento de vigilia y test de latencias múltiples de sueño). Además podría ser beneficiosa incluso cuando la enfermedad es de carácter leve aunque debería evaluarse en futuros ensayos clínicos comparando la CPAP con los dispositivos orales.

En el tratamiento del SAHS con CPAP debemos tener en cuenta además que entre un 5-25% de los pacientes candidatos a ser tratados rechazan el tratamiento y alrededor de un 25% de los que lo inician lo abandonan los cinco primeros años¹⁰. Estos resultados pueden suponer un riesgo elevado para los pacientes que finalmente son subsidiarios de ser tratados por su SAHS y no lo hacen, teniendo unas implicaciones en morbilidad, un gasto económico y sociosanitario muy elevados.

Por otro lado, sabemos que los pacientes denominados buenos cumplidores, son los que más se benefician de dicha terapia, pero desgraciadamente esta buena adherencia oscila según distintas series entre el 46% y el 79% de los pacientes³⁰. Dados estos hechos y teniendo en cuenta que la CPAP tiene un coste económico nada despreciable, no es de extrañar que en algunos países como EE.UU., la financiación de estos tratamientos esté basada en una adecuada adherencia y cumplimiento.

Para ampliar el conocimiento del coste económico que supone no tratarse con CPAP, observamos su impacto en los accidentes de tráfico. Sabemos que la CPAP reduce el porcentaje de accidentes de tráfico de pacientes con SAHS a los de la población general, siendo por tanto un tratamiento coste efectivo dado que puede prevenir muchos accidentes en estos pacientes. Así, en EE.UU., se estimaron 800.000 accidentes atribuibles a apneas de sueño en el año 2000, siendo el coste

total de 15 billones de dólares y 1.400 vidas. Partiendo de una eficacia de la CPAP del 70%, se podrían haber ahorrado 11 billones de dólares (casi el total del presupuesto anual de la CPAP en EE.UU.) y lo que es aún más importante unas 980 vidas¹⁰.

En España, la financiación de la CPAP es de carácter público, a menudo adjudicando concursos públicos desde la administración sanitaria a empresas suministradoras de terapias respiratorias. Estos concursos no son homogéneos en la geografía española, existiendo disparidades entre comunidades autónomas sobre la cobertura de estos contratos. Un aspecto razonable que debieran tener estos concursos sería la participación en ellos de especialistas en patología del sueño pudiendo elegir un dispositivo de CPAP y mascarillas estándar con las mejores prestaciones posibles, al tiempo que el personal técnico de estas empresas pudiera implicarse en los hospitales de día de sueño y ventilación de los diversos servicios médicos, realizando educación para la salud de los pacientes y las primeras pruebas con los equipos a los pacientes en dichas unidades.

Actualmente, aunque el número de CPAP/100.000 habitantes ha venido aumentando aceleradamente desde hace dos décadas, la prescripción de CPAP sólo alcanza en el mejor de los casos un 10%. Por tanto es previsible que el gasto directo del alquiler de la CPAP, aumentará progresivamente en los próximos años hasta poder alcanzar probablemente una aproximación razonable, esto es cerca del 50% del SAHS clínicamente relevante (1.100-2.200 CPAP/100.000 habitantes). No obstante el ahorro indirecto que supondrá la prevención de los accidentes de tráfico, laborales, domésticos y la comorbilidad asociada al SAHS, superará con creces, el gasto directo de alquilar los dispositivos de CPAP y de aumentar el rendimiento diagnóstico y terapéutico en esta enfermedad.

Nuevas estrategias de abordaje diagnóstico y terapéutico ambulatorio del SAHS han sido publicadas recientemente en un intento de reducir costes y evaluar su coste-efectividad. Estos modelos incorporan profesionales de atención primaria y/o farmacéuticos en poblaciones de pacientes con moderado o alto riesgo de sufrir SAHS y se analizan las diferentes estrategias.

Chai-Coetzer et al. en una reciente publicación³¹ utilizaron estudios de sueño tipo IV simplificados (tipo oximetría) y compararon el manejo de pacientes con SAHS desde atención primaria (utilizando auto-CPAP o APAP) frente al abordaje convencional con polisomnografía en los centros especializados de sueño. En el brazo de atención primaria, los médicos de familia junto con enfermeras entrenadas gestionaban el tratamiento. Los autores observaron que el abordaje desde atención primaria era aproximadamente un 40% más barato comparado con el cuidado especializado, tras seis meses de seguimiento, sin encontrar diferencias

clínicas entre los dos grupos. No obstante más pacientes abandonaron el ensayo clínico en el brazo de atención primaria (21% vs 8%).

En otro sentido y basándose en un estudio piloto francés previo, Perraudin et al.³² mediante un modelo Markov de decisión analítica, evaluaron el coste-efectividad de tres estrategias de cribado de SAHS desde atención primaria. Se incorporó en esta estrategia, la figura del farmacéutico comunitario cuya accesibilidad a todo tipo de pacientes suele ser bastante fácil. Observando el estudio, en un brazo no se contemplaba el cribado, en el otro lo realizaba el médico de familia y, en el último brazo, médico de familia y farmacéutico colaboraban. Los pacientes de la cohorte eran varones de 50 años o más, con tres síntomas altamente sugerentes de SAHS (ronquido, obesidad e HTA), lo que establecía a priori que eran pacientes con alta probabilidad pretest de tener SAHS. Como conclusión del estudio, la estrategia que incorporaba al farmacéutico, resultó ser la más coste-efectiva en esta población, siendo el incremento de la razón coste-efectividad ajustado por QALY de 6.186,67 €.

LA CPAP EN LA MEDICINA EXTRAHOSPITALARIA

Actualmente podría considerarse que la CPAP no es un tratamiento extraño que acontece en un pequeño porcentaje de pacientes que sufren SAHS. Aunque es una enfermedad descubierta hace unas décadas, el reconocimiento de las complicaciones tan devastadoras que pueden surgir de la misma si no se aplica un tratamiento adecuado, ha hecho que hoy en día, la CPAP (tratamiento de elección) sea una norma para muchos pacientes. Por tanto todos los médicos de familia debieran conocer sus indicaciones, adherencia o cumplimiento y asimismo los posibles efectos adversos para intentar resolverlos (Tabla III).

Dada la prevalencia del SAHS, el seguimiento que deberíamos realizar a nuestros pacientes para que el cumplimiento del tratamiento fuera mejor, el envejecimiento de la población y el aumento de la obesidad que favorecerían un incremento en la prevalencia del SAHS y las consecuencias clínicas derivadas de padecer esta enfermedad, principalmente los efectos cardiovasculares, sería difícil y absurdo, abordar el problema exclusivamente desde las unidades específicas en patología de sueño. Necesitamos una alianza entre los centros de sueño y la atención primaria. Debemos desarrollar modelos eficientes entre ambos niveles asistenciales no sólo empleando equipos de poligrafía respiratoria domiciliaria (estudios tipo 3) sino validando estudios de sueño simplificados (tipo 4) que puedan utilizarse en el medio extrahospitalario con la ayuda de médicos de familia y enfermeros entrenados en aquellos pacientes con alta sospecha de SAHS. Asimismo deberíamos estudiar la aplicación de tratamientos para el SAHS mediante dispositivos automáticos que proporcionen el nivel de presión de CPAP deseable,

Tabla III. Efectos adversos del uso de CPAP detectables en el ámbito extrahospitalario.

Problemas	Medidas terapéuticas
Problemas ORL	
Congestión y obstrucción nasal	Corticoide / descongestionante nasal / Ipratropio nasal / Antihistamínicos / humidificador.
Sequedad nasal-faríngea	Humidificador.
Irritación cutánea nasal	Mascarilla adecuada.
Epistaxis	Humidificador, lubricante nasal, suero salino.
Problemas Oculares	
Sequedad ocular	Ajuste de mascarilla, control de fugas.
Conjuntivitis	Ajuste de mascarilla, control fugas. Colirios.
Edema palpebral	Ajuste adecuado o cambio de mascarilla.
Otros	
Escaras y dermatitis cutáneas	Ajuste o cambio de mascarilla. Protección con apósito hidrocelular de poliuretano no adhesivo.
Cefalea (transitoria)	Analgésicos suaves. Valorar titulación de CPAP.
Excesivo ruido CPAP	Cambio del generador. Tubuladuras más largas.
Insomnio	Revisar adherencia a CPAP. Incrementar de forma lenta las horas de CPAP. Valorar hipnóticos suaves en situaciones muy concretas.
Sensación de aire frío	Humidificador de agua templada. Acondicionar habitación.
Aerofagia (raro y transitorio)	Revisar dispositivo y mascarilla. Procinéticos.
Dolor o molestias torácicas	Valorar disminuir la presión. Es leve y al inicio.
Claustrofobia	Medidas psicológicas. Mascarilla tipo ADAMS
Excesiva presión aire con la CPAP	Valorar titulación. Rampa con la CPAP (según tiempo latencia de sueño) y valorar sustitución por otro dispositivo presión positiva. Revisar obstrucción nasal.
Ansiedad con la CPAP	Técnicas de relajación. Psicoterapia.
Incoordinación inspiración- expiración con la CPAP	Educación sanitaria. Valorar rampa con CPAP. Valorar sustitución CPAP por otros dispositivos de presión positiva (APAP, C-Flex, etc.).

teniendo siempre de referencia un centro de sueño consultor y de supervisión de este abordaje³³.

En los últimos años, no cabe duda que las TIC (tecnologías de la información y comunicación) han supuesto una revolución en el campo de la telemedicina, acercando herramientas diagnósticas del nivel hospitalario al extrahospitalario y fomentando una coordinación entre niveles asistenciales para beneficio final de nuestros pacientes.

En el campo de las apneas de sueño, se ha validado la realización de la poligrafía respiratoria en el domicilio del paciente para el diagnóstico del SAHS utilizando herramientas de telemedicina³⁴.

Asimismo las TIC podrían facilitar la realización de titulaciones remotas de CPAP en los hogares de nuestros pacientes o facilitar el seguimiento evolutivo de nuestros pacientes con la finalidad de mejorar la adherencia y la eficacia del tratamiento con CPAP u otros dispositivos de presión positiva en la vía aérea³⁵. No obstante, se necesitan estudios de coste-efectividad que nos demuestren la rentabilidad de la telemedicina en la externalización del tratamiento con CPAP en el medio extrahospitalario.

Quizá abordajes del SAHS desde otro punto de vista no convencional puedan resultar coste-efectivos. Así en el trabajo de Chai-Coetzer ya comentado, observaron que el abordaje diagnóstico y terapéutico desde atención primaria con personal entrenado de enfermería resultaba económicamente rentable sin encontrar diferencias clínicas con el manejo convencional³¹ y asimismo, en el trabajo de Perraudin et al.³² al analizar el coste-efectividad de incorporar al cribado de SAHS a un fármaco en una población con alto riesgo de padecer SAHS, encontraron que esta era la estrategia más coste-efectiva. Estos dos interesantes estudios, nos abren nuevas posibilidades a la hora de incorporar nuevos agentes en el manejo del SAHS. No obstante, se debe comprobar con nuevos estudios si en otros grupos de pacientes sin alto riesgo pretest de tener SAHS o en otras franjas etarias se obtienen los mismos resultados.

No hay duda alguna, que al igual que ocurre en otras enfermedades tan prevalentes como la EPOC, la diabetes mellitus o la HTA es muy importante que todos los niveles asistenciales sanitarios estén implicados con unas funciones muy bien definidas cuando las enfermedades son muy frecuentes y representan un problema de salud pública como lo es el SAHS.

Es posible que en un futuro cercano el papel que ejerce actualmente la atención primaria en el abordaje de las apneas de sueño no solo se limite a la sospecha

clínica de SAHS, a la detección de los efectos secundarios de su tratamiento o la supervisión del cumplimiento terapéutico de la CPAP en estos pacientes. Es deseable que diversos escenarios extrahospitalarios de actuación en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes con SAHS con herramientas simplificadas sean evaluados bajo un prisma de coste-efectividad y que modelos propuestos por diversos autores³¹⁻³⁵ puedan ser un hecho en el horizonte más cercano posible. Es una necesidad de la atención extrahospitalaria que la mayoría de ellos sean atendidos en los niveles asistenciales primarios. Distintos profesionales sanitarios de diferentes niveles asistenciales deben formar parte de una red de atención a los pacientes con SAHS, trabajando coordinadamente: médicos de familia, farmacéuticos y/o enfermería entrenada (en especial para el cribado de pacientes o para confirmar la enfermedad en aquellos en los que la probabilidad clínica pretest sea elevada) así como unidades básicas de sueño extrahospitalarias u hospitalarias donde realicen fundamentalmente poligrafías respiratorias para el diagnóstico (estudios de sueño tipo 3), titulaciones domiciliarias y ejerzan como consultores de atención primaria. Finalmente, para la realización de estudios de sueño más complejos, deben existir unidades multidisciplinares de sueño referentes, que aborden todo el espectro de la patología de sueño y ejerzan un papel de coordinación y supervisión de toda la atención extrahospitalaria y de las unidades básicas de sueño, en esta patología de sueño (Fig. 1).

CONCLUSIONES Y PUNTOS CLAVE (Tabla IV)

El SAHS se ha convertido en poco menos de tres décadas en un problema de salud pública de primer orden, dada su elevada prevalencia, las complicaciones clínicas derivadas y el aumento de mortalidad generado en pacientes sin tratamiento. La CPAP sigue siendo el tratamiento de elección para restablecer la desestructuración de la arquitectura de sueño y la hipoxia intermitente del SAHS y aunque nuevas modalidades de presión positiva en la vía aérea superior han ido surgiendo, no han superado en efectividad a la CPAP. Un aspecto importante del SAHS es el problema social que genera. Cerca del 80% de los pacientes sufre alteraciones cognitivas y de rendimiento, que empeora con la gravedad del SAHS, lo que junto con el deterioro de salud causado, altera la faceta social de nuestros pacientes y empeora la calidad de vida relacionada con la salud analizada mediante diferentes cuestionarios de calidad de vida genéricos y específicos. Asimismo los pacientes que sufren SAHS tienen mayor accidentabilidad, tanto laboral como doméstica e indudablemente de accidentes de tráfico, pudiendo tener 13 veces más riesgo que si no tuvieran SAHS. Afortunadamente el tratamiento con CPAP reduce el riesgo de accidentabilidad igual al de la población general, mejora la calidad de vida y la comorbilidad ocasionada por las apneas de sueño. Pero aplicar dicho tratamiento esporádicamente no basta, se necesita una buena adherencia al mismo y tener un buen cumplimiento (definido por uso de la CPAP más del 70%

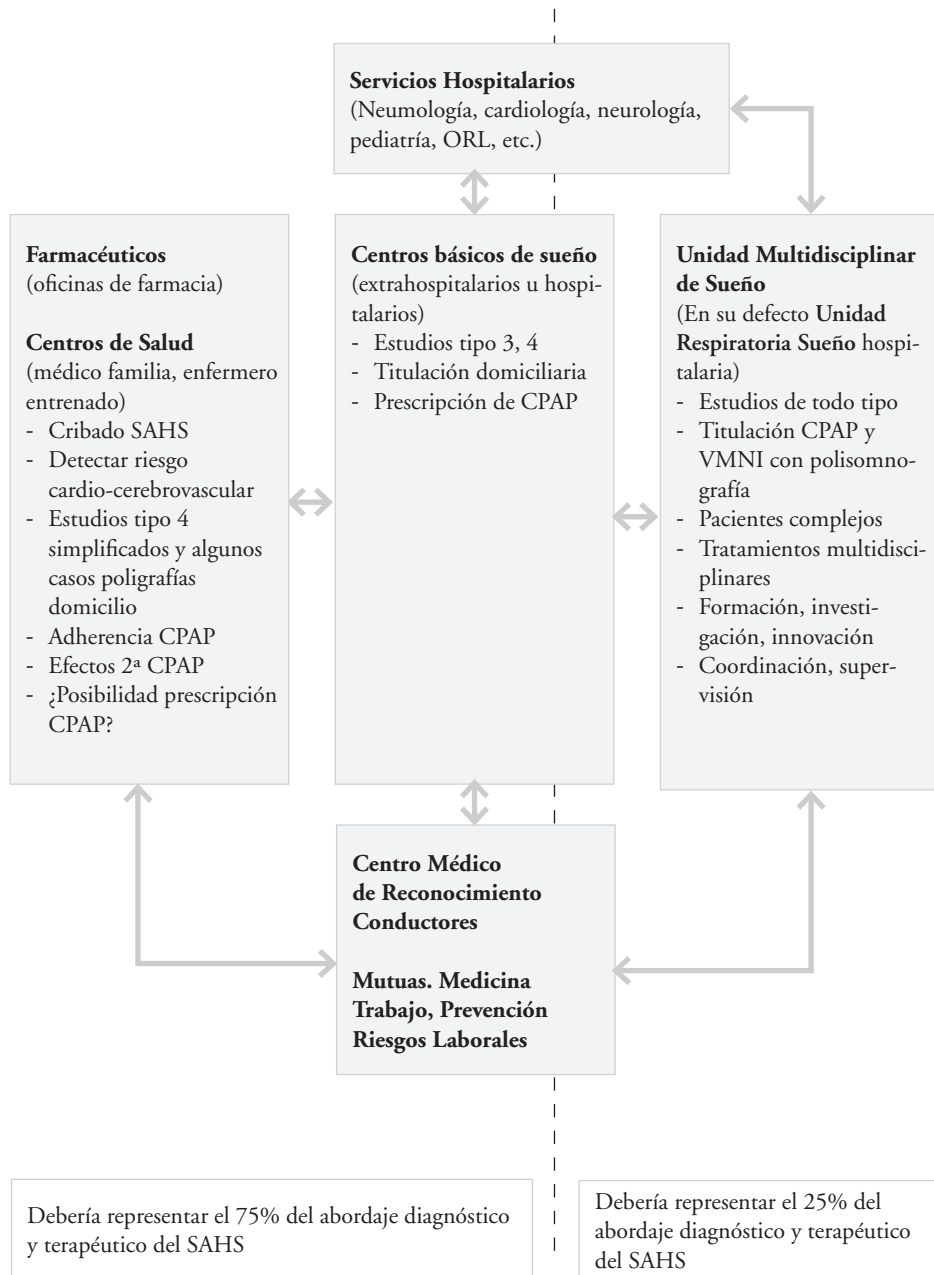


Fig. 1. Red asistencial en el SAHS (propuesta de los autores).

Tabla IV. Puntos clave.

1. La CPAP es el tratamiento de elección del SAHS.
2. Existen otros dispositivos de presión positiva como APAP, ASV, BIPAP alternativos que podrían ser efectivos en determinadas situaciones.
3. El SAHS es un problema de salud pública por su elevada prevalencia y consecuencias clínicas derivadas.
4. El SAHS ocasiona un gran problema social con alteración de la CVRS y el aumento de la accidentabilidad laboral, doméstica y de tráfico.
5. La CPAP mejora la calidad de vida, reduce la accidentabilidad, la comorbilidad ocasionada y existen indicios de mejorar la supervivencia a largo plazo.
6. La CPAP a largo plazo es un tratamiento coste-efectivo ajustado por QALYS.
7. Estrategias diagnósticas y terapéuticas enfocadas en atención primaria podrían suponer un importante ahorro económico sin encontrar diferencias clínicas con el manejo estándar.
8. Debemos establecer una red asistencial del SAHS, donde las unidades multidisciplinarias de sueño referentes, coordinen a las unidades básicas de sueño y trabajen en equipo con los centros de salud y farmacéuticos, centros de reconocimiento de conductores y mutuas de trabajo.

de las noches y con una duración por noche de ≥ 4 horas) para que ejerza todo su beneficio clínico.

Diversos estudios han comprobado que el tratamiento con CPAP a largo plazo es coste-efectivo por año de vida ajustado por calidad (QALY) y es considerado como un tratamiento altamente eficiente de los recursos sanitarios, sobre todo en los casos de apneas de sueño de moderada a grave intensidad. Desgraciadamente, hoy en día las cifras de infradiagnóstico son alarmantes y la prescripción de CPAP tan sólo alcanza cifras del 10%.

Se debe considerar nuevos escenarios y estrategias para aumentar el diagnóstico y tratamiento de esta enfermedad tan prevalente. Se han estudiado modelos a priori eficientes basados en el abordaje diagnóstico (con pruebas de sueño simplificadas correctamente validadas y con análisis de coste-efectividad) y en el abordaje terapéutico desde atención primaria, con el apoyo de médicos de familia, enfermeros entrenados o farmacéuticos, suponiendo un ahorro económico al compararlos con el manejo convencional en las unidades hospitalarias de sueño y sin encontrar diferencias clínicamente relevantes. Nuevos horizontes con el em-

pleo de herramientas de telemedicina pueden acercar el diagnóstico, tratamiento, seguimiento y control de la adherencia a la CPAP, al primer nivel asistencial. Debemos trabajar en equipo dentro y fuera de los hospitales, formando una verdadera red asistencial en el manejo del SAHS si queremos cambiar en el futuro el problema de su infradiagnóstico e infratratamiento y sus devastadoras complicaciones cardíacas y cerebrovasculares.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sullivan CE, Issa FG, Berthon-Jones M, Eves L. Reversal of obstructive sleep apnoea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet* 1981; 1:862-5.
2. Bakker JP, Marshall NS. Flexible pressure delivery modification of continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnea does not improve compliance with therapy: systematic review and meta-analysis. *Chest* 2011; 139:1322-30.
3. Nilius G, Happel A, Domanski U et al. Pressure-relief continuous positive airway pressure vs constant continuous positive airway pressure: a comparison of efficacy and compliance. *Chest* 2006; 130:1018-24.
4. Gay PC, Herold DL, Olson EJ. A randomized, double-blind clinical trial comparing continuous positive airway pressure with a novel bilevel pressure system for treatment of obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep* 2003; 26:864-969.
5. Kushida CA, Chediak A, Berry RB, et al. Clinical guidelines for the manual titration of positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med*. 2008; 4:157-71.
6. Lloberes P, Durán-Cantolla J, Martínez-García MA, Marín JM, Ferrer A, Corral J, Masa JF, Parra O, Alonso-Alvarez ML, Terán-Santos J. Diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas-hipopneas de sueño. Normativa SEPAR. *Arch Bronconeumol*. 2011; 47:143-56. Erratum en: *Arch Bronconeumol* 2011; 47:378.
7. Koyama T, Watanabe H, Igarashi G, Terada S, Makabe S, Ito H. Short-term prognosis of adaptive servo-ventilation therapy in patients with heart failure. *Circ J*. 2011; 75:710-2.
8. Young T, Palta M, Dempsey J, et al. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med*. 1993; 328:1230-5.
9. Dempsey JA, Veasey SC, Morgan BJ, O'Donnell CP. Pathophysiology of sleep apnea. *Physiol Rev*. 2010; 90:47-112.
10. Consenso Nacional sobre el síndrome de apneas-hipopneas del sueño. Grupo Español de Sueño (GES). *Arch Bronconeumol*. 2005; 41(Supl. 4).

11. Marín JM, Carrizo SJ, Vicente E, Agustí AG. Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study. *Lancet* 2005; 365:1046-53.
12. Barbé F, Durán-Cantolla J, Sánchez-de-la-Torre M, et al. Effect of continuous positive airway pressure on the incidence of hypertension and cardiovascular events in nonsleepy patients with obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial. *JAMA* 2012; 307:2161-8.
13. Marin JM, Agusti A, Villar I, et al. Association between treated and untreated obstructive sleep apnea and risk of hypertension. *JAMA* 2012; 307:2169-76.
14. Martínez-García MA, Soler-Cataluña JJ, Ejarque-Martínez L, et al. Continuous positive airway pressure treatment reduces mortality in patients with ischemic stroke and obstructive sleep apnea: a 5 year follow-up study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2009; 180:36-41.
15. Findley LJ, Unverzag M, Suratt PM. Automobile accidents in patients with obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis.* 1988; 138:337-40.
16. Terán-Santos J, Jiménez-Gómez A, Cordero-Guevara J; Cooperative Group Burgos-Santander. The association between sleep apnea and the risk of traffic accidents. *N Engl J Med.* 1999; 340:847-51.
17. Masa JF, Rubio M, Findley LJ. Habitually sleepy drivers have a high frequency of automobile crashes associated with respiratory disorders during sleep. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000; 162:1407-12.
18. Young T, Finn L, Peppard PE et al. Sleep disordered breathing and mortality: eighteen-year follow-up of the Wisconsin sleep cohort. *Sleep* 2008; 31:1071-8.
19. Mc Daid C, Durée KH, Griffin SC et al. A systematic review of continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *Sleep Med Rev.* 2009; 13:427-36.
20. Masa JF, Jiménez A, Durán J, et al. Visual analogical well-being scale for sleep apnea patients: validity and responsiveness: a test for clinical practice. *Sleep Breath* 2011; 15:549-59.
21. Jing J, Huang T, Cui W, Shen H. Effect on quality of life of continuous positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea syndrome: a meta-analysis. *Lung* 2008; 186:131-44.

22. Masa JF, Jiménez A, Durán J, et al. Alternative methods of titrating continuous positive airway pressure. A large multicenter study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2004; 170:1218-24.
23. Giles TL, Lasserson TJ, Smith BJ, White J, Wright J, Cates CJ. Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnoea in adults. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2006, Issue 1. Art. No.: CD001106. doi: 10.1002/14651858.CD001106.pub2.
24. Patel SR, White DP, Malhotra A, Stanchina ML, Ayas NT. Continuous positive airway pressure therapy for treating sleepiness in a diverse population with obstructive sleep apnea: results of a meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2003; 163:565-71.
25. Findley L, Smith C, Hooper J, Dinner M, Surrat PM. Treatment with nasal CPAP decreases automobile accidents in patients with sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000; 161: 857-9.
26. Mar J, Rueda JR, Durán-Cantolla J, Schechter C, Chilcott J. The cost-effectiveness of nCPAP treatment in patients with moderate-to-severe obstructive sleep apnea. *Eur Respir J.* 2003; 21:515-22.
27. Ayas NT, FitzGerald M, Fleetham JA, et al. Cost-effectiveness of continuous positive airway pressure therapy for moderate to severe obstructive sleep apnea/hypopnea. *Arch Intern Med.* 2006;166:977-84.
28. National Institute for Health and Clinical Excellence. Continuous positive airway pressure for the treatment of obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome. NICE technology appraisal guidance 139. March 2008, review November 2010. Disponible en: www.nice.org.uk/TA139. Con acceso 19/09/2013.
29. McDaid C, Griffin S, Weatherly H, Durée K, van der Burgt M, van Hout S, Akers J, et al. Continuous positive airway pressure devices for the treatment of obstructive sleep apnoea-hypopnoea syndrome: a systematic review and economic analysis. *Health Technol Assess.* 2009; 13(4).
30. Pepin JL, Krieger J, Rodenstein D, et al. Effective compliance during the first 3 months of continuous positive airway pressure. A European prospective study of 121 patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999; 160:1124-9.
31. Chai-Coetzer ChL, Antic NA, Rowland LS, et al. Primary care vs specialist sleep center management of obstructive sleep apnea and daytime sleepiness and quality of life. A randomized trial. *JAMA* 2013; 309:997-1004.

32. Perraudin C, Le Vaillant M, Pelletier-Fleury N. Cost-effectiveness of a community pharmacist-led sleep apnea screening program – A Markow model. *PLoS One* 2013; 8(6):e63894.
33. Corral-Peñafiel J, Pepin JL, Barbé F. Ambulatory monitoring in the diagnosis and management of obstructive sleep apnoea syndrome. *Eur Respir Rev.* 2013; 22:312-24.
34. Masa JF, Corral J, Pereira R, et al. Effectiveness of home respiratory polygraphy for the diagnosis of sleep apnoea and hypopnoea syndrome. *Thorax* 2011; 66:567-73.
35. Dellacà R, Montserrat JM, Govoni L, Pedotti A, Navajas D, Farré R. Telemetric CPAP titration at home in patients with sleep apnea-hypopnea syndrome. *Sleep Med.* 2011; 12:153-7.

OTRAS INDICACIONES DE LOS EQUIPOS DE PRESIÓN POSITIVA

Teresa Gómez García.
María Fernanda Troncoso Acevedo.
Nicolás González Mangado.

Unidad Multidisciplinar de Sueño. Sección de Neumología.
Respiratory Research Group-CIBERES.
IIS-Fundación Jiménez Díaz.Madrid.

INTRODUCCIÓN

La utilización de equipos de presión positiva se ha visto claramente incrementada en las últimas dos décadas y es ahora mismo una herramienta imprescindible en el manejo de la insuficiencia respiratoria aguda y crónica. La ventilación con presión positiva no invasiva incluye cualquier soporte ventilatorio aplicado sin necesidad de intubación traqueal. Se utiliza tanto en pacientes ingresados en una planta de hospitalización como en unidades de cuidados intermedios e intensivos. Es una herramienta segura y eficaz que permite un soporte del sistema respiratorio hasta que la enfermedad causal mejore o se resuelva. Existe evidencia que reduce la intubación, acorta la estancia hospitalaria y reduce la mortalidad en casos seleccionados¹⁻³.

Además de las situaciones agudas, la aplicación de presión positiva se utiliza también en paciente ambulatorios en situación crónica estable. Inicialmente, se planteó el tratamiento de pacientes con enfermedades neuromusculares o con síndrome de apnea durante el sueño y desde entonces se han incluido otras si-

tuaciones clínicas como insuficiencia cardíaca con apnea central o respiración Cheyne-Stokes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el síndrome de hipoventilación-obesidad (SHO). El aumento exponencial de la obesidad y sus comorbilidades ha hecho que esta indicación esté adquiriendo cada vez más importancia. El éxito de este tipo de terapia dependerá de la adecuada selección del paciente, su situación clínica y la experiencia del personal en el manejo del soporte ventilatorio no invasivo.

MECANISMO DE ACCIÓN

Los efectos fisiológicos de la ventilación con presión positiva en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda (IRA) se deben a la reducción del trabajo de los músculos respiratorios, a la corrección de la autoPEEP (presión positiva al final de la espiración), al aumento de la capacidad residual funcional (CRF) y posiblemente a la mejora de la relación ventilación / perfusión. Los efectos en situación de insuficiencia respiratoria crónica (IRC) son algo más controvertidos y mejorarían el intercambio gaseoso, la calidad de vida, la sensación de disnea y la arquitectura de sueño (Tabla I). La ventilación con presión positiva no invasiva se refiere a cualquier ventilación con presión positiva administrada a través de una interfaz no invasiva (mascarilla nasal, naso-bucal, facial, olivas, helmet). En la tabla II se recogen los posibles modos de presión positiva.

INDICACIONES

Una de las claves del éxito de la aplicación de equipos de presión positiva es reconocer las limitaciones de la terapia y seleccionar adecuadamente al paciente y su situación clínica (Tabla III). A continuación se revisan las principales indicaciones especialmente aquellas menos comunes.

EPOC

Fase de agudización

Las exacerbaciones en los pacientes con EPOC suponen una causa importante de ingresos hospitalarios y se asocian con un aumento de la mortalidad, con un empeoramiento de la calidad de vida y una mayor demanda de recursos asistenciales⁴. La ventilación mecánica es actualmente un tratamiento de primera línea en pacientes con una exacerbación de EPOC severa. Estudios randomizados controlados han demostrado que en este grupo de pacientes la ventilación no invasiva disminuye la necesidad de intubación traqueal, reduce las complicaciones y mejora la supervivencia a corto plazo⁵. La fisiopatología de las exacerbaciones es multifactorial. La inflamación induce cambios en la vía aérea por la producción

Tabla I. Efectos fisiológicos de la aplicación de presión positiva.

Insuficiencia respiratoria aguda	Insuficiencia respiratoria crónica
<p>Reducción del trabajo de los músculos respiratorios que evita la fatiga muscular.</p> <p>La presión de soporte reduce la señal electromiográfica del diafragma.</p>	<p>El reposo intermitente de la musculatura reduce la fatiga crónica, mejora el intercambio gaseoso y la sintomatología diurna.</p>
<p>La PEEP extrínseca o EPAP contrarresta el esfuerzo inspiratorio necesario para vencer la auto-PEEP. La presión soporte aumenta el volumen corriente para un determinado esfuerzo inspiratorio.</p>	<p>Probablemente debido a la re-expansión de áreas de microatelectasia aumenta el volumen tidal.</p>
<p>La aplicación de PEEP o EPAP aumenta el volumen al final de la espiración lo que produce una mayor CRF y por tanto mayor superficie alveolar para intercambio gaseoso.</p>	<p>Los pacientes con hipercapnia crónica tienen alterada la respuesta del centro respiratorio al CO₂. El uso de ventilación mejoraría la sensibilidad, aumentaría la ventilación y con ello el intercambio gaseoso diurno.</p>
<p>Mejoría de la relación ventilación / perfusión.</p>	

de esputo, edema de la pared bronquial y broncoconstricción. Todo ello condiciona una limitación espiratoria al flujo aéreo e hiperinsuflación dinámica. La hiperinsuflación aumenta el trabajo respiratorio y el consumo de oxígeno. Por otro lado, la obstrucción bronquial empeora el desequilibrio ventilación / perfusión, y con todo ello se produce el deterioro gasométrico.

Los beneficios de la presión positiva incluyen la disminución de la carga de los músculos respiratorios, el aumento del volumen tidal (VT), la disminución de la frecuencia respiratoria (FR), y la mejoría del trabajo diafragmático. Todo ello se

Tabla II. Modos de presión positiva.

CPAP	Presión constante en inspiración y espiración.
AUTO-CPAP	Utiliza un algoritmo interno con el que varía automáticamente la presión para controlar los eventos respiratorios.
BiPAP	Modo S, T, ST. Se fija una presión espiratoria e inspiratoria o presión soporte (IPAP-EPAP). En el modo T o ST se fija una frecuencia respiratoria de rescate.
Auto BiPAP	Utiliza un algoritmo interno con el que varía automáticamente la presión inspiratoria y espiratoria en torno a un rango prefijado.
SVA	Utiliza un algoritmo que determina una presión soporte variable necesaria para estabilizar el patrón respiratorio, una EPAP suficiente para eliminar la obstrucción de la vía aérea y una frecuencia respiratoria automática.

traduce en una mejora en la oxigenación, una reducción de la hipercapnia y alivio de la disnea⁶. La ventilación mecánica está indicada cuando a pesar de tratamiento farmacológico y oxigenoterapia suplementaria, el paciente sigue presentando acidosis respiratoria. Esta permite reducir la carga de los músculos respiratorios, disminuir la disnea y la frecuencia respiratoria dando tiempo a la medicación convencional (antibióticos, broncodilatadores y corticoides) a mejorar la función pulmonar. La aplicación de ventilación mecánica no invasiva (VMNI) en pacientes con $\text{pH} > 7,25$ y $< 7,35$ tiene una alta tasa de éxito. A medida que aumenta la gravedad de la acidosis, el fracaso de la VMNI aumenta por lo que se recomienda plantear tratamiento desde fases precoces sin esperar a un mayor deterioro. En la figura 1 se presenta el algoritmo de inicio de ventilación mecánica.

Tabla III. Indicaciones de tratamiento con presión positiva.

SITUACIÓN CLÍNICA	AGUDA	IRA hipercápnica con resistencias pulmonares aumentadas	EPOC		
			Asma*		
		IRA hipercápnica por fallo de bomba	Afectación neurológica		
			Afectación muscular		
		IRA no hipercápnica	EAP		
			Neumonía		
	SDRA				
	CRÓNICA	Restrictiva	Neuromuscular**		Distrofia muscular de Duchene
					ELA
					Distrofia miotónica
					Otras: hipoventilación central, daño medular espinal, parálisis diafragmática
		Alteración pared torácica	Cifoescoliosis		
			Fibrotórax		
			Hernia diafragmática		
	SHO				
	Obstructivas	EPOC			
	ESPECIALES	Destete			
		Post-cirugía			
Fibrobroncoscopia					

*Sin evidencia clínica suficiente. **Enumeradas por orden de frecuencia. IRA: insuficiencia respiratoria aguda, EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica, EAP: edema agudo de pulmón, SDRA: síndrome distress respiratorio agudo, ELA: enfermedad lateral amiotrófica, SHO: síndrome hipoventilación-obesidad.

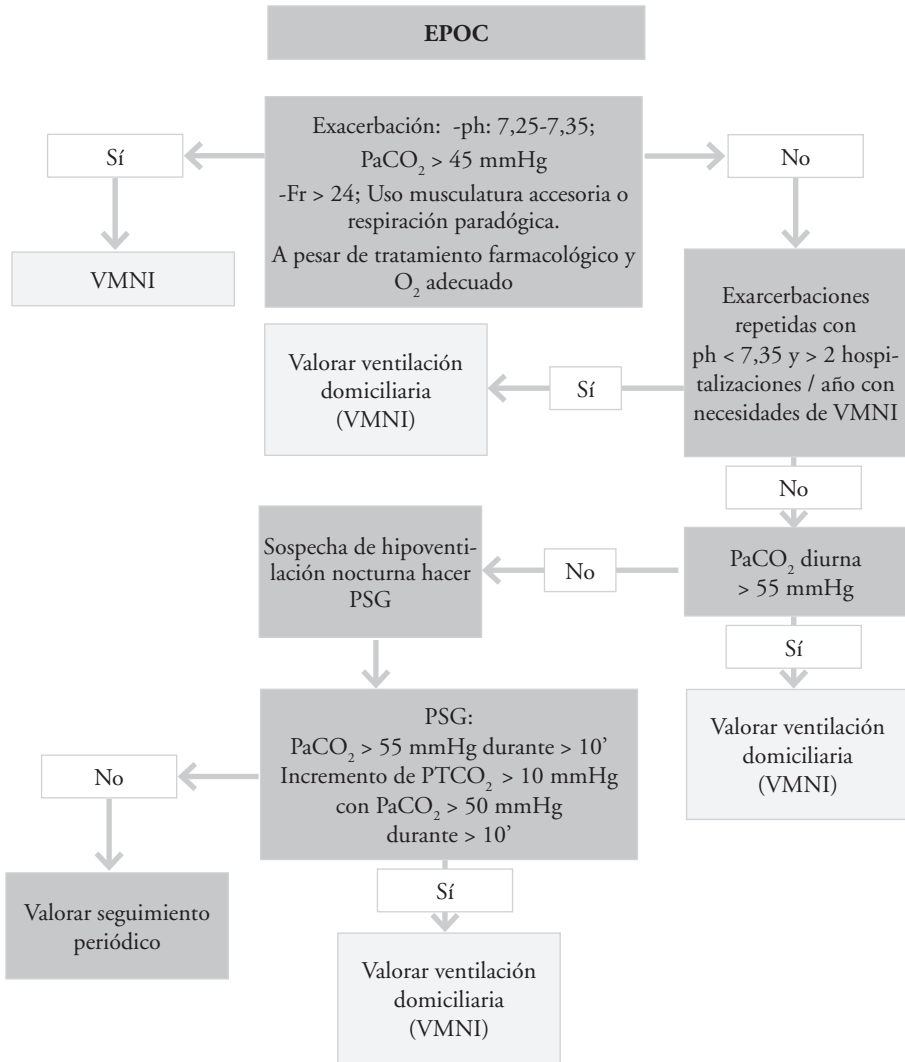


Fig. 1. Indicaciones de presión positiva en pacientes con EPOC.
VMNI: Ventilación mecánica no invasiva.

Se recomienda evaluar la evolución en las primeras 1 a 2 horas tras iniciar VMNI, intervalo crucial para predecir el éxito o fracaso del tratamiento. Se pueden realizar nuevos controles a las 4 a 6 horas. Si no se obtiene mejoría en la PaCO₂ y el pH trascurrido este tiempo hay que valorar intubación y conexión a ventilación invasiva. No existen pautas establecidas respecto al tiempo total de soporte ventilatorio necesario siendo este muy variable en función de la rapidez con que mejore la insuficiencia respiratoria. La mejoría y estabilidad clínica son los factores que determinan el momento de retirada del soporte ventilatorio. Se ha sugerido la reducción progresiva de los periodos de ventilación inicialmente diurna y posteriormente nocturna.

Paciente no agudizado

El papel de la presión positiva en el manejo crónico de pacientes con EPOC estable se ha evaluado desde múltiples aspectos con resultados contradictorios. Aunque existe evidencia que justifica su uso en estas situaciones, la calidad y cantidad de los datos que apoyan el uso de la VMNI es claramente inferior a la que se tiene sobre las exacerbaciones. Muchos de los estudios disponibles hasta la fecha no son ensayos controlados randomizados y los periodos de seguimiento varían desde horas hasta años, limitándose la mayoría a un seguimiento de semanas. No es por tanto extraño que la VMNI no pueda demostrar beneficios en tan corto espacio de tiempo. Por otra parte, pocos tratamientos pueden mejorar la función pulmonar de los pacientes con EPOC crónica estable. Por tanto, de cara a valorar la eficacia terapéutica debería valorarse individualmente según características de cada paciente. Un subgrupo seleccionado de pacientes con EPOC estable que se beneficiarían de este tratamiento serían aquellos con hipercapnia diurna e hipoventilación nocturna⁷. Los potenciales efectos beneficiosos de la terapia en estos pacientes incluyen la mejoría en el intercambio gaseoso diurno y nocturno, diversas características del sueño y la calidad de vida⁸. Un ensayo controlado randomizado que comparaba la aplicación aislada de oxigenoterapia y asociada a VMNI en pacientes con EPOC estable e hipercapnia diurna demostró mejoría en la supervivencia a favor de este último grupo⁸.

Una reciente revisión Cochrane que incluye estudios publicados hasta agosto de 2012, evaluó la eficacia de la VMNI nocturna domiciliaria durante al menos 3 meses en pacientes con EPOC estable e hipercapnia diurna. Sin embargo, esta revisión no encontró diferencias clínicas o estadísticamente significativas en el intercambio de gases, tolerancia al ejercicio, pruebas de función muscular o eficiencia de sueño⁹. En aquellos pacientes con EPOC que presenten síntomas de apnea del sueño es preciso realizar una polisomnografía basal. La Sociedad Torácica Americana y la Sociedad Respiratoria Europea en sus guías recomiendan la realización de un estudio de sueño en pacientes con EPOC en presencia de

hipertensión pulmonar¹⁰.

La coexistencia de patología respiratoria crónica (comúnmente EPOC) con síndrome de apnea del sueño se define como síndrome de overlap. En el estudio de sueño presentan una desaturación de oxígeno marcada y desproporcionada. Los pacientes con SAHS y EPOC tienen un mayor riesgo de desaturaciones prolongadas durante la noche que aquellos sin EPOC. En estos casos el grado de obstrucción medido por el índice de Tiffenau parece correlacionarse con el grado de hipoxemia. Por otro lado, esta hipoxemia prolongada aumenta la mortalidad-morbilidad en comparación con los pacientes con SAHS aislado¹¹. Finalmente, la CPAP considerada tratamiento de referencia en el SAHS se acepta también como tratamiento convencional en el síndrome overlap. Sin embargo, la CPAP por sí sola puede no corregir completamente la hipoxemia y requerir oxígeno suplementario. Los pacientes con síndrome overlap con hipercapnia diurna serían los candidatos ideales para VMNI.

Asma

El asma es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias que cursa con hiperrespuesta bronquial y obstrucción variable al flujo aéreo total o parcialmente reversible. Durante sus exacerbaciones su manejo puede requerir desde la asistencia de atención primaria hasta la intervención de hospitales terciarios. El control subóptimo y el retraso en la asistencia en caso de exacerbaciones sigue siendo un problema sanitario por la elevada morbimortalidad que conllevan. La aplicación de la ventilación mecánica en el asma se ha planteado fundamentalmente en la exacerbación del asma grave o en la forma subaguda refractaria al tratamiento médico. En ambas situaciones la ventilación permitiría que los músculos respiratorios recuperen la fuerza perdida durante la crisis, aportando un tiempo valioso para garantizar que la medicación broncodilatadora y antiinflamatoria alcance su máxima eficacia. Algunos autores han promovido la utilización precoz de presión positiva no invasiva en aquellos pacientes en los que todavía no se haya producido un agotamiento de la musculatura respiratoria o alteración de conciencia. Así se evitaría la intubación traqueal que en estos pacientes es difícil y presenta complicaciones inherentes a la propia técnica. La presión espiratoria (tanto CPAP como EPAP) mejora la relación ventilación / perfusión y actúa sobre el inicio de la inspiración compensando la autoPEEP. De esta manera disminuye el tiraje y el esfuerzo muscular. Con respecto a la interfase se recomienda el uso de mascarillas faciales. Estas son mejor toleradas por el paciente con insuficiencia respiratoria severa y nos permite nebulizar medicación.

Sin embargo y contrariamente a la amplia experiencia acumulada en pacientes con EPOC, en pacientes con exacerbaciones asmáticas todavía se tienen pocos

datos clínicos para recomendar de forma rutinaria la aplicación de presión positiva. Los trabajos disponibles presentan un escaso número de pacientes y son estadísticamente limitados para obtener conclusiones claras. Un reciente análisis Cochrane concluye que la evidencia es prometedora pero controvertida. Por lo tanto se necesitan más estudios prospectivos que analicen los beneficios¹². Su aplicación aunque muy controvertida pudiera aplicarse frente a un asma con criterios que de gravedad ($FEV_1 < 50\%$ predicho tras varias nebulizaciones de medicación broncodilatadora, aquellos con frecuencia respiratoria superior a 25 rpm y uso de musculatura accesoria, en presencia de hipoxemia con una $PaO_2/FiO_2 > 200$ mmHg e hipercapnia < 60 mmHg¹³) que no respondieran al tratamiento médico o empeoraran. Los objetivos fundamentales son dos: “ganar” tiempo hasta que la medicación produzca su efecto y tratar de evitar la intubación.

Edema agudo de pulmón (EAP)

El edema agudo de pulmón se define como la situación clínica secundaria a la claudicación aguda del ventrículo izquierdo, produciéndose acumulo de líquido en el intersticio y espacio alveolar. Puede deberse a un cuadro de instauración súbita o a descompensación de insuficiencia cardíaca crónica. La prevalencia de la insuficiencia cardíaca aumenta progresivamente con la edad, alcanzando cifras del 10-20% en pacientes mayores de 75 años. Es causa de un elevado número de ingresos hospitalarios (5%) y precisa la aplicación de ventilación no invasiva como parte de su tratamiento en hasta el 80% de los casos que evolucionan a edema agudo de pulmón. Habitualmente la VMNI en el edema agudo de pulmón da lugar a mejorías espectaculares.

El fracaso respiratorio secundario a EAP está condicionado por la congestión vascular pulmonar, el edema intersticial y alveolar que conllevan un aumento del trabajo respiratorio e inicialmente a la aparición de hipoxemia. El desarrollo de hipercapnia aparece ligado a la coexistencia de comorbilidades como la EPOC. Al evaluar el efecto de la presión positiva durante las distintas fases del ciclo cardíaco puede observarse que durante la sístole se produce la disminución del retorno venoso y la precarga facilitando una resolución más rápida del edema. Durante la diástole se produce una disminución de la postcarga con la consiguiente mejoría de la función ventricular y del gasto cardíaco. Por otra parte, a nivel pulmonar esta terapia favorece el reclutamiento alveolar, aumenta la capacidad residual funcional, la compliance pulmonar y la ventilación alveolar disminuyendo el trabajo respiratorio y mejorando la oxigenación¹⁴. La aplicación de ventilación no invasiva debe realizarse de forma precoz y durante un tiempo medio estimado de 2-4 horas. Hay evidencia suficiente que demuestra que la presión positiva comparada con la oxigenoterapia convencional disminuye la necesidad de intubación, mejora los parámetros respiratorios (frecuencia cardíaca, disnea, hipercapnia, acidosis)

y la mortalidad. Por ello se recomienda añadir al tratamiento médico estándar¹⁵.

No se ha demostrado superioridad al comparar la eficacia de CPAP y BiPAP en la resolución del EAP¹⁵. Por tanto, de cara a la elección de la modalidad ventilatoria la decisión se basará en la disponibilidad de equipos y en el conocimiento de los mismos. La CPAP se encuentra disponible en el medio extra-hospitalario y es una herramienta sencilla, reservando la BiPAP para los casos con insuficiencia respiratoria global. Se indica el inicio de soporte ventilatorio en un paciente con EAP cuando se objetiva un aumento de trabajo respiratorio (aumento de frecuencia respiratoria > 25 rpm), la presencia de disnea moderada-grave, el empeoramiento de los parámetros respiratorios y la ausencia de contraindicaciones. Inicialmente la aplicación de CPAP a presiones bajas (5 cm H₂O) o BiPAP (con PS 5 y EPAP 5) suele ser suficiente. Posteriormente los parámetros se deben ajustar para disminuir el trabajo respiratorio y asegurar un volumen tidal. Para lograr este objetivo, en la mayoría de los estudios no se alcanzan presiones de CPAP superiores a 12 cm H₂O o BiPAP con PS 12 y EPAP 10. La retirada del tratamiento vendrá determinada por la mejoría clínica (desaparición de disnea, control de la frecuencia respiratoria, y de la saturación arterial de oxígeno) y gasométrica, o bien por el empeoramiento clínico que precise intubación.

Neumonía

Los resultados publicados hasta la fecha sobre el uso de presión positiva en neumonía grave son contradictorios. La mayoría son series clínicas no controladas en cuyo análisis de resultados destaca una gran heterogeneidad, que reflejan no sólo diferencias en las poblaciones estudiadas sino, además, la utilización de diferentes ventiladores, protocolos de VNI, interfase y lugar de utilización de la técnica. Por este motivo la indicación de tratamiento con presión positiva debe ser en pacientes muy seleccionados particularmente en pacientes con EPOC asociada.

Enfermedades neuromusculares

Los pacientes con enfermedades neuromusculares forman un grupo heterogéneo, con diferentes estadios a lo largo de su historia natural. Las complicaciones respiratorias son frecuentes en su evolución condicionando su pronóstico de vida. La presión positiva ha supuesto un impacto importante en la historia natural de estas enfermedades. Esta terapia ha aumentado considerablemente la supervivencia y ha mejorado la calidad de vida de los pacientes¹⁶. La probabilidad de desarrollar fracaso respiratorio viene determinada por la afectación nerviosa y de los músculos respiratorios. Dependiendo del tipo de enfermedad su evolución puede ser rápida (Duchene, enfermedad motoneurona), lenta (distrofia miotónica) o variable (miastenia gravis). En la tabla III aparecen recogidas en orden de frecuencia. La coexistencia de alguna otra comorbilidad como asma, obesidad

o disfunción ventricular supone una carga extra de trabajo para la musculatura respiratoria y pueden influir negativamente precipitando su evolución.

La monitorización de los síntomas y de la función respiratoria permite predecir y adelantarse de alguna manera a la evolución. En términos generales por tratarse de enfermedades progresivas se recomienda hacer pruebas de función respiratoria periódicas (cada 2-4 meses en las de curso rápido, cada 6-12 meses en las de lenta progresión) sobre todo cuando la capacidad vital durante el estudio inicial es menor del 60%. Por debajo de estas cifras es cuando además puede comenzar a observarse la presencia de trastornos respiratorios del sueño de predominio en fase REM. Descensos de la capacidad vital por debajo del 40% conllevan hipoventilación, y por debajo del 25% fracaso ventilatorio diurno. Atendiendo a las últimas recomendaciones de la *Normativa SEPAR sobre el manejo de las complicaciones respiratorias de los pacientes con enfermedades neuromusculares*, la indicación de aplicación de presión positiva viene determinada por la presencia de síntomas de disfunción diafragmática como ortopnea, la afectación de la función respiratoria con una capacidad vital forzada (CVF) < 50%, hipoventilación con hipercapnia diurna y desaturación arterial nocturna. La indicación de realización de un estudio de sueño se planteará en presencia de síntomas de hipoventilación nocturna (cefalea matutina, mala calidad de sueño, problemas de concentración o aletargamiento diurno) o cuando la capacidad vital es inferior al 60% de la predicha. Estas indicaciones aparecen recogidas en la figura 2.

En este grupo de enfermedades las alteraciones fisiopatológicas respiratorias son múltiples y multifactoriales. Entre ellas destaca la presencia de una insuficiencia ventilatoria restrictiva, la debilidad muscular, la alteración de la relación V/Q, las alteraciones del control de la ventilación durante el sueño y el ejercicio, la alteración de la arquitectura de sueño con aumento de sueño superficial y múltiples despertares, así como de saturaciones bajas mantenidas durante el sueño REM. En estos pacientes, el tratamiento con soporte ventilatorio estabiliza la capacidad vital incrementando la presión arterial de oxígeno (PaO₂), disminuyendo la presión parcial de dióxido de carbono (PaCO₂) y mejorando la calidad del sueño. La CPAP sólo se ha mostrado eficaz en aquellos casos con presencia de SAHS, siendo por tanto de elección el uso de ventiladores de doble soporte de presión o volumétricos.

A pesar de los avances, por el curso de la enfermedad, es recomendable el seguimiento en consultas multidisciplinares con el apoyo de atención domiciliar especializada en los estadios avanzados. La elaboración de unas voluntades anticipadas y el consenso con el paciente y familiares para fijar los límites del esfuerzo terapéutico ayudarán a marcar la hoja de ruta en caso de fracaso terapéutico con la ventilación no invasiva.

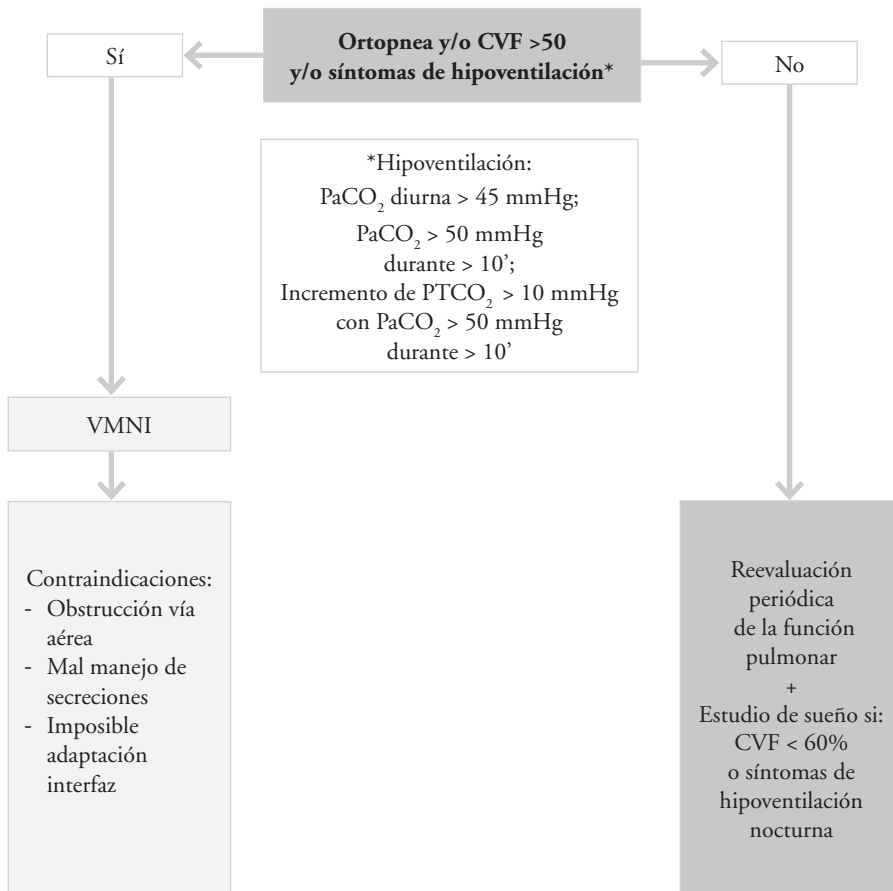


Fig. 2. Indicaciones de presión positiva en enfermedades neuromusculares.
VMNI: Ventilación mecánica no invasiva.

Deformidades de la pared torácica

La caja torácica es un componente fundamental en la mecánica de la bomba respiratoria. Las enfermedades que alteran la misma pueden cursar con compromiso respiratorio a lo largo de su evolución. Entre las que más afectan la función respiratoria están la cifoescoliosis y la toracoplastia. Las alteraciones fisiopatológicas respiratorias son múltiples y comunes con las enfermedades neuromus-

Tabla IV. Beneficios de la presión positiva en pacientes con patología toracógena.

Reposo de la musculatura respiratoria durante el sueño lo que mejora la contractilidad durante la vigilia.

Mejora la calidad del sueño corrigiendo episodios de hipoventilación y desaturaciones en REM y disminuyendo los arousals.

Mejora la sensibilidad de los quimiorreceptores centrales y periféricos al actuar frente la hipoventilación.

culares. Tanto el tratamiento de este grupo como el de las enfermedades neuromusculares necesitan un enfoque multidisciplinar con medidas generales como un soporte nutricional adecuado, evitando la obesidad, facilitando la fisioterapia y rehabilitación respiratoria. Entre las medidas específicas está la cirugía ortopédica.

La ventilación con presión positiva ha aportado a este grupo de patologías importantes beneficios (Tabla IV). En este sentido la aplicación de ventilación mecánica no invasiva limitada por presión o por volumen ofrecen resultados similares en cuanto a la mejoría gasométrica, calidad de sueño y actividad diaria. La ventilación con soporte de presión ha demostrado una mayor adaptación y tolerancia, probablemente por su capacidad de compensar pequeñas fugas y al trigger de flujo de alta sensibilidad. Sin embargo, algunos autores han demostrado que hasta un 5% de pacientes no consiguen controlarse adecuadamente con BiPAP (al estar limitados por presión y resultar en ocasiones insuficiente para mejorar el intercambio gaseoso).

Debido a la rigidez de la pared torácica, la aplicación de CPAP puede resultar contraproducente al aumentar el volumen al final de la espiración y condicionar mayor dificultad respiratoria. Por este motivo, la CPAP no se recomienda en este grupo de pacientes salvo que se haya documentado la coexistencia de SAHS. La decisión de cuando iniciar la ventilación es difícil y atiende fundamentalmente a motivos clínicos, funcionales y gasométricos (Fig.3). Así, ante la coexistencia de síntomas de fracaso respiratorio crónico como disnea, cefalea matutina, excesiva somnolencia diurna, afectación cognitiva e hipercapnia diurna ($\text{PaCO}_2 > 45$ mmHg) debe iniciarse tratamiento con ventilación. Cuando además exista sospecha de SAHS o hipoventilación nocturna se recomienda la realización de un estudio de sueño diagnóstico. En estos casos la polisomnografía puede mostrar

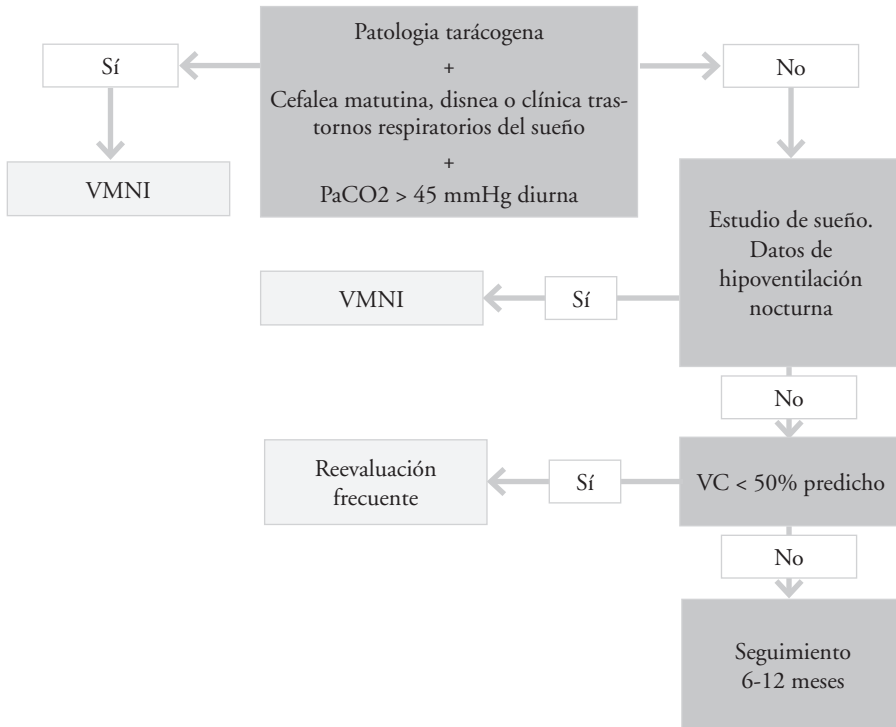


Fig. 3. Indicaciones de presión positiva en pacientes con deformidades de la caja torácica.

diferentes patrones respiratorios, desde respiración periódica tipo Cheyne Stoke, apneas centrales e hipoventilación, pasando por eventos obstructivos. Es frecuente observar fragmentación del sueño, desaturación y elevación de la PaCO₂ de predominio en fase REM. Por esto se recomienda ventilación no invasiva con presión positiva a pacientes con fracaso respiratorio crónico debido a trastornos restrictivos de la caja torácica para mejorar parámetros fisiológicos (gasometría y arquitectura del sueño) y de calidad de vida (hospitalizaciones y capacidad de ejercicio).

Síndrome de obesidad-hipoventilación (SHO)

Se define el síndrome de obesidad-hipoventilación como la presencia de hiper-

capnia ($\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$) en pacientes obesos ($\text{BMI} > 30$) sin otras causas de hipoventilación. Este cuadro supone la expresión máxima de las consecuencias de la obesidad sobre la función respiratoria.

El aumento hasta cifras casi epidémicas de la obesidad en el mundo desarrollado ha hecho que con el tiempo la obesidad-hipoventilación se convierta en una de las indicaciones más frecuentes de aplicación de presión positiva en el domicilio. La presencia aislada de SHO es poco frecuente (10%). Sin embargo, la coexistencia de hipoventilación obesidad con SAHS es muy frecuente, alcanzando sus mayores cifras en aquellos sujetos con un IMC superior a 40 kg/m^2 . Se ha postulado que el SAHS al producir hipoxemia crónica y fragmentación del sueño, sumado al deterioro de la mecánica respiratoria, puede desencadenar una depresión ventilatoria que conduce a la hipoventilación. El mecanismo por el que estos pacientes con obesidad desarrollan hipoventilación diurna es complejo y no está completamente aclarado. Entre las distintas explicaciones se encuentra la combinación de una mecánica respiratoria alterada (deposición de grasa a nivel de la musculatura y la caja torácica), la afectación de la capacidad residual funcional con aparición de microatelectasias y alteración de la relación ventilación / perfusión, así como la disminución de la quimiosensibilidad al CO_2 de los centros respiratorios. Para el adecuado diagnóstico de este síndrome es preciso descartar en primer lugar la existencia de otras causas de hipercapnia diurna como la EPOC, la deformidad de la pared torácica con restricción ventilatoria, la afectación neuromuscular o el síndrome de hipoventilación central. Las pruebas de función pulmonar suele ser normales o mostrar una ligera-moderada restricción secundaria a la obesidad. La realización de un estudio de sueño completo mediante polisomnografía demuestra la coexistencia o no de eventos obstructivos, fragmentación del sueño, desaturaciones transitorias de oxígeno e hipoventilación de predominio en fase REM.

El tratamiento de elección y definitivo en estos pacientes es la reducción significativa del peso, ya sea a través de cirugía bariátrica o medidas dietéticas. Sin embargo, dada la dificultad que representa alcanzar una reducción de peso suficiente se han intentado otros abordajes terapéuticos. El planteamiento terapéutico dependerá de la coexistencia o no de SAHS. En presencia de un IAH > 5 se planteará prueba terapéutica con CPAP sólo en los pacientes en que persista hipoventilación nocturna o diurna, no respondedores se cambiará a BiPAP. En aquellos que solo presentan SHO la primera opción de tratamiento será la BiPAP.

Destete

El destete es el periodo de retirada de la ventilación mecánica invasiva que culmina con la extubación. Los requisitos necesarios para su retirada incluyen: controlar la causa que originó el fallo respiratorio, retirar sedantes y anestésicos,

asegurar una adecuada oxigenación así como alcanzar un nivel de conciencia aceptable. La ventilación mecánica no invasiva puede ayudar a facilitar el destete y la discontinuación de ventilación mecánica invasiva en pacientes seleccionados. La insuficiencia respiratoria post-extubación requiere la re-intubación en hasta el 20% de los pacientes. Las técnicas más utilizadas son la prueba de tolerancia clínica con respiración espontánea durante dos horas con tubo en T, que predice qué pacientes podrán ser extubados de forma eficaz, la aplicación de una presión de soporte en la vía aérea, la CPAP y la SIMV (ventilación mandataria intermitente sincronizada), esta última en desuso. La aplicación de CPAP neutraliza la PEEP fisiológica que se produce al abolir la función glótica durante la intubación. También conseguirá restablecer la CRF, mejorar la compliance, aumentar la oxigenación y disminuir el trabajo respiratorio. La presión de soporte es una modalidad muy utilizada que permite mejorar la sincronización paciente-respirador, disminuye la necesidad de sedación, disminuye los efectos deletéreos hemodinámicos y permite el reentrenamiento de los músculos respiratorios.

Por tanto se considera la VMNI como tratamiento de primera línea para acortar la duración de la intubación idealmente en pacientes estables con fallo respiratorio hipercápnico (no tanto los hipoxémicos). Los mejores candidatos son los pacientes EPOC, aunque otro grupo de pacientes se puede beneficiar de una extubación temprana continuada con un soporte ventilatorio.

Post-cirugía

Es frecuente durante el postoperatorio de cirugías de pulmón, corazón o abdominales el desarrollo de hipoxemia secundaria a atelectasias o edema pulmonar. La aplicación de equipos de presión positiva es útil y muy eficaz para restaurar la CRF y mejorar el intercambio de gases en el postoperatorio. Ensayos randomizados demuestran que la aplicación de presión positiva (CPAP) como soporte profiláctico o con el desarrollo de hipoxemia son beneficiosas. Por tanto, es fundamental aplicar el tratamiento de forma precoz tras la extubación y en ocasiones se recomienda aplicarlo de manera intermitente durante varios días.

Fibrobroncoscopia

La broncoscopia es hoy en día uno de los procedimientos más útiles y extendidos para el estudio de las enfermedades pulmonares. Este procedimiento ya sea diagnóstico o terapéutico se realiza en situaciones agudas y en enfermos crónicos. La presencia de comorbilidades puede aumentar el riesgo de complicaciones de la prueba. Durante la fibrobroncoscopia pueden ocurrir trastornos en el intercambio gaseoso, particularmente en pacientes con enfermedad pulmonar previa. La introducción del fibrobroncoscopio (FBC) ocupa una parte del área de la tráquea.

La reducción del área axial de la tráquea produce hipoventilación alveolar, hipoxemia y atrapamiento de aire. Cuando además se realiza un lavado broncoalveolar con solución salina produce una acción diluyente del surfactante pulmonar modificando la ventilación alveolar y el intercambio gaseoso. Estos cambios persisten tras finalizar el procedimiento y el tiempo que tarda en normalizarse el intercambio gaseoso oscila entre 15 minutos en pacientes sanos hasta varias horas en pacientes con enfermedades pulmonares graves.

La utilización de ventilación no invasiva durante la fibrobroncoscopia podría mejorar la tolerancia del paciente con hipoxemia grave permitiendo la realización del procedimiento con menor afectación sobre el intercambio gaseoso. Se ha demostrado que la simple administración de presión continua en vías aéreas (CPAP) puede mejorar el volumen minuto y disminuir la probabilidad de atelectasias. No existen estudios comparativos entre diferentes modalidades de VMNI. La ventilación no invasiva puede disminuir estos riesgos en pacientes con hipoxemia severa refractaria, enfisema severo o distress postoperatorio. Además puede prevenir la hipoventilación de pacientes con SAHS o SHO que requieran una broncoscopia^{18,19}.

Se aconseja iniciar la VNI al menos 15-20 minutos antes de realizar la fibrobroncoscopia. Se han empleado diferentes mascarillas siendo la más utilizada la mascarilla facial, ya que permite la entrada oral o nasal del broncoscopio. Estas mascarillas tienen 2 orificios que permiten también la administración de oxígeno a la vez que se introduce del FBC.

Es importante conocer la pérdida de presión no intencionada durante el procedimiento para garantizar la eficacia de la ventilación.

Se recomienda mantener la VNI durante un tiempo mínimo entre 15-90 minutos tras finalizar la prueba.

Los ajustes de la ventilación se realizan de acuerdo a la práctica habitual. En caso de hipercapnia se corregiría aumentando la IPAP y en caso de hipoxemia aumentando la EPAP hasta lograr una saturación de O₂ mayor del 90%. En caso de persistir, se incrementaría la FIO₂ a niveles superiores a 0,5 o un flujo de 6-12 l/min.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bello G, De Pascale G, Antonelli M. Noninvasive ventilation: practical advice. *Curr Opin Crit Care* 2013; 19:1-8.
2. Nava S, Hill N. Non-invasive ventilation in acuterespiratoryfailure. *Lancet* 2009; 18; 374:250-9.
3. Keenan SP, Sinuff T, Burns KE, Muscedere J, Kutsogiannis J, Mehta S. Clinical practice guidelines for the use of noninvasive positive-pressure ventilation and noninvasive continuous positive airway pressure in the acute care setting. *CMAJ* 2011; 22; 183:e195-214.
4. Soler-Cataluña JJ, Martínez-García MA, Román Sánchez P, Salcedo E, Navarro M, Ochando R. Severe acute exacerbations and mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2005; 60:925-31
5. Ambrosino N, Vaghegghini G. Noninvasive positive pressure ventilation in acute care setting: where are we? *Eur Respir J*. 2008; 31:874-86.
6. Brochard L. Non-invasive ventilation for acute respiratory failure. *JAA* 2002; 288:932-5.
7. Hill NS. Noninvasive ventilation for chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Care* 2004; 49:72-87.
8. McEvoy RD, Pierce RJ, Hillman D, Australian trial of noninvasive Ventilation in Chronic Airflow Limitation (AVCAL) Study Group. Nocturnal non-invasive nasal ventilation in stable hypercapnic COPD: a randomised controlled trial. *Thorax* 2009; 64:561-6.
9. Lim WJ, Mohammed Akram R, Carson KV, Mysore S, Labiszewski NA, Wedzicha JA. Non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to severe acute exacerbations of asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Dec 12;12: CD004360. doi: 10.1002/14651858.CD004360.pub4. Review.
10. Celli BR, MacNee W. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J*. 2004; 23:932-46.

11. Sanders MH, Newman AB, Haggerty CL, Redline S, Lebowitz M, Samet J, et al. Sleep and sleep-disordered breathing in adults with predominantly mild obstructive airway disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003; 167:7-14.
12. Lim WJ, Mohammed Akram R, Carson KV, Mysore S, Labiszewski NA, Non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to severe acute exacerbations of asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012 Dec 12;12:CD004360. doi: 10.1002/14651858.CD004360.pub4. Review.
13. Soroksky A , Klinowski E, Ilgyev E, Mizrachi A, Miller A, Ben Yehuda TM Noninvasive positive pressure ventilation in acute asthmatic attack. *Eur Respir Rev.* 1, 2010; 19:39-45.
14. Rialp Cervera G, Del Castillo Blanco A, Pérez Aizcorreta O, Parra Morais L; Noninvasive mechanical ventilation in chronic obstructive pulmonary disease and in acute cardiogenic pulmonary edema. *Med Intensiva* 2012; 15. [Epub ahead of print].
15. Peter JV, Moran JL, Philips-Hughes J, et al. Effect of non-invasive positive pressure ventilation (NIPPV) on mortality in patients with acute cardiogenic pulmonary edema: a meta-analysis. *Lancet* 2006; 367:1155.
16. Ambrosino N, Carpenè N, Gherardi M. Chronic respiratory care for neuromuscular diseases in adults. *Eur Respir J.* 2009; 34:444-51.
17. Nickol Ah, Hart N, Hopkinson NS, Moxham J, Simmonds A, Polkey MI. Mechanism of improvement of respiratory failure in patients with restrictive thoracic disease treated with non-invasive ventilation. *Thorax* 2005; 60:754-60.
18. Septimiu D; Pecson, Jocelyn; Colt, Henri G. Bronchoscopy During Noninvasive Positive Pressure Ventilation. *Crit Care Nurse* 2011; 31:70-6.
19. Esquinas A, Zuñil M, Scala R, Chiner E. Bronchoscopy during non-invasive mechanical ventilation: a review of techniques and procedures. *Arch Bronconeumol.* 2013; 49:105-12.

TRATAMIENTO INTEGRADO DEL SAHS COMO UNA ENFERMEDAD CRÓNICA

M^aJosé Masdeu Margalef.
Enriqueta Ramírez Prat.
David González Viciano.

Unidad Multidisciplinar del Sueño.
Servicio de Neumología. Hospital de Sabadell.
Corporació Sanitària ParcTaulí. Hospital Universitari (UAB).

INTRODUCCIÓN

Evolución epidemiológica del SAHS

Clínicamente el SAHS se define por la presencia de excesiva somnolencia diurna, ronquidos, apneas observadas y despertares asfícticos en presencia de al menos 5 eventos respiratorios obstructivos por hora de sueño. La presencia de 15 o más eventos respiratorios obstructivos por horas de sueño en ausencia de síntomas relacionados también es diagnóstico de SAHS debido a la asociación entre dicho grado de severidad de la enfermedad y graves consecuencias como es un mayor riesgo cardiovascular¹. Según estas definiciones el SAHS se constituye como una enfermedad muy prevalente en la población general con cifras similares en Europa, América del Norte, Asia y Australia. Así entre un 4-6% de la población de mediana edad padece un SAHS sintomático, un 24% de los hombres y un 9% de las mujeres entre 30 y 60 años tienen un IAH superior a 5 eventos / hora, y un 10% de los hombres y un 5% de las mujeres tienen un IAH superior a 15 eventos / hora. Estas cifras de prevalencia se incrementan de forma muy significa-

tiva cuando se evalúan grupos específicos de población como son pacientes con HTA (30% de los hipertensos y 80% de los hipertensos refractarios tienen SAHS) y pacientes con enfermedad coronaria (un 50% tienen un IAH superior a 10)².

No hay duda alguna de que estas tasas de prevalencia se ven favorecidas por la actual epidemia en la población mundial de dos de los principales factores de riesgo para desarrollar el SAHS y, a su vez, predictores de la progresión de la enfermedad como son la obesidad y la edad. En España, según datos del estudio ENRICA³ (Estudio sobre nutrición y riesgo cardiovascular en población española) la prevalencia de obesidad (IMC > 30 kg/m²) en población mayor de 18 años es del 22,9%. Este mismo estudio evidenció que un 36% de los adultos tiene obesidad abdominal y que la frecuencia de obesidad y obesidad abdominal se incrementaba con la edad pasando a 35% y 62% respectivamente en personas de más de 65 años. Por otra parte, es incuestionable el hecho que la pirámide de población mundial sufre un envejecimiento constante e irreversible especialmente en los países desarrollados. Según datos del Instituto Nacional de Estadística, las personas con edades entre 60 y 74 años representan un 13,5% de la población española y un 8,18% de la población tiene 75 años o más, siendo la esperanza media de vida de los españoles de 80,2 años (77 años los hombres y 83,5 las mujeres). Todos estos datos epidemiológicos nos ponen de manifiesto que la prevalencia del SAHS es mucho mayor que la reportada en los estudios epidemiológicos iniciales, lo cual tendrá grandes implicaciones en el planteamiento organizativo del manejo de la enfermedad.

Tratamiento del SAHS y costes sanitarios

El SAHS se ha asociado a numerosas condiciones adversas para la salud, entre ellas puede causar deterioro de la calidad de vida, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, accidentes de tráfico y también se relaciona con exceso de mortalidad. El objetivo del tratamiento del SAHS debe ser evaluado no sólo en términos de IAH, sino también en términos de mejora de la calidad del sueño y bienestar global del paciente, mejora de la función cognitiva, y reducción del riesgo y comorbilidades metabólicas y cardiovasculares. Destaca que en España únicamente un 9% de los pacientes con SAHS sugestivo de recibir tratamiento están diagnosticados y reciben el tratamiento adecuado. Este es un dato de gran relevancia si se tiene en cuenta que diferentes estudios han demostrado que los costes sanitarios son más elevados en pacientes con SAHS respecto a la población general, costes que se incrementan con el paso del tiempo hasta que se realiza el diagnóstico y que disminuyen en la fase inicial del tratamiento efectivo llegando a valores de costes similares a los de la población general. Estos pacientes a lo largo de su vida usan con elevada frecuencia los recursos sanitarios en relación a la severidad de la propia enfermedad y a comorbilidades cardiovasculares,

metabólicas y digestivas, de manera que los pacientes que serán diagnosticados de SAHS en el futuro tendrán costes sanitarios incrementados un 50-100% respecto de la población general, siendo este dato válido para todas las franjas de edad y ambos sexos. Por lo tanto, podemos afirmar que los trastornos del sueño en general y el SAHS en particular, al igual que otras enfermedades crónicas acarrearán un elevado coste económico, que puede ser directo (atención hospitalaria e instituciones sanitarias, medicación y atención médica) e indirecto (baja productividad del paciente incluyendo el absentismo laboral, incapacidades laborales y temprana mortalidad)⁴.

Manejo global del SAHS. Un nuevo planteamiento

La elevada prevalencia, morbilidad y mortalidad del SAHS sitúa a la enfermedad como un problema o carga mayor en la salud pública, lo que sumado a un mayor conocimiento de la enfermedad por parte de la comunidad médica y de la población general, ha aumentado la demanda de evaluación de pacientes en las unidades de sueño. Esto conlleva largas listas de espera para el diagnóstico, pero también implica que sea mayor el número de pacientes estudiados y diagnosticados, los cuales precisarán de visitas de seguimiento una vez establecido el tratamiento. Este escenario pone en evidencia la necesidad de replantear el manejo global de la enfermedad en todas sus fases (proceso diagnóstico, tratamiento inicial y seguimiento a largo plazo).

Son numerosas las publicaciones que han evaluado diferentes estrategias del abordaje diagnóstico y terapéutico inicial de la enfermedad, basadas en la estratificación de los enfermos según el grado de sospecha clínica del SAHS, y enfocadas a un uso más racional de los recursos sanitarios al reservar los estudios hospitalarios para aquellos pacientes con mayor grado de complejidad. Han observado que una vez realizado el estudio del sueño la toma de decisiones terapéuticas en centros de no referencia y en atención primaria tiene una buena concordancia con la decisión tomada para el mismo paciente en las unidades de sueño. Así se considera coste-efectivo la realización de poligrafías respiratorias en pacientes con alta sospecha clínica de SAHS desplazando así el proceso de diagnóstico al domicilio del paciente⁵. Sin embargo, son escasas las publicaciones que plantean un nuevo abordaje de la fase de seguimiento a largo plazo de la enfermedad una vez ya iniciado y optimizado el tratamiento. No obstante, parece obvio, que de la misma manera que ha habido un cambio en el proceso diagnóstico, habrá que plantear una línea estratégica similar en el proceso de seguimiento de estos pacientes a largo plazo. Sin ninguna duda, esto implicará trabajar en una red que englobe a diferentes profesionales sanitarios y a diferentes niveles asistenciales siempre buscando estrategias que sean coste-efectivas.

Trabajar en red es coste-efectivo y es básico para el manejo de enfermedades muy prevalentes como es el caso del SAHS y además es la única forma de poder alcanzar a todos los pacientes afectados por la enfermedad. Las nuevas tecnologías deben tener un papel primordial en este planteamiento y deben dar el soporte necesario para crear la infraestructura de trabajo y sobretodo facilitar la interconexión de estas redes profesionales. Este cambio del planteamiento organizativo de la enfermedad se ve forzado por un cambio en el concepto de la propia enfermedad, que obliga a los profesionales sanitarios a enfocar al SAHS como un proceso crónico, y como tal precisará de un seguimiento a largo plazo para asegurar que se mantienen en el tiempo los objetivos beneficiosos del tratamiento⁶.

ENFERMEDAD CRÓNICA

Concepto, epidemiología y estrategias sanitarias

Según la Clasificación Internacional sobre el Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud, condición de salud es un término genérico que incluye enfermedad (aguda o crónica), trastorno, traumatismo y lesión. Las condiciones de salud y limitaciones en la actividad de carácter crónico son aquellas de previsible larga duración y generalmente de progresión lenta que se suelen asociar a distintos grados de discapacidad o de dependencia, de forma temporal o permanente, y repercuten en la calidad de vida de las personas afectadas y de las personas cuidadoras. Las enfermedades crónicas suponen una enorme carga sobre los individuos que las padecen, las familias, las comunidades y los países en su conjunto, sea cual sea su nivel de desarrollo. Según el informe Estadísticas Sanitarias Mundiales 2012, elaborado por la Organización Mundial de la Salud, de los 57 millones de defunciones que se calcula ocurrieron en el mundo en 2008, 36 millones (63%) se debieron a enfermedades crónicas siendo las enfermedades cardiovasculares la principal causa de muerte (48%), seguidas del cáncer (21%), las enfermedades respiratorias crónicas (12%) y la diabetes (3,5%). Es interesante resaltar el hecho que estas enfermedades comparten factores de riesgo comunes que incluyen tabaquismo, inactividad física, uso nocivo de alcohol y dieta no saludable.

En España, igual que en otros países, el aumento de la esperanza de vida, las mejoras en salud pública y atención sanitaria, así como la adopción de estilos de vida más saludables han condicionado que, en la actualidad, el patrón epidemiológico dominante esté representado por las enfermedades crónicas. Dichas enfermedades son causa de mortalidad prematura y ocasionan efectos económicos importantes en las familias, las comunidades y la sociedad. Según la Encuesta Europea de Salud 2009, el 45,6% de la población española mayor de 16 años padece al menos un proceso crónico (46,5% de los hombres y el 55,8% de las mujeres) y el 22% de la población dos procesos o más, incrementándose estos porcentajes con la

edad. Así, en atención primaria hasta el 40% de los pacientes pluripatológicos presentan tres o más enfermedades crónicas, el 94% está polimedicado, el 34% presenta un índice de Barthel menor de 60, y el 37% tiene deterioro cognitivo. La prevalencia de pluripatología se puede estimar en un 1,38% de la población general o un 5% en mayores de 65 años de edad. Sin embargo, a pesar de estos cambios demográficos y epidemiológicos la mayoría de los sistemas sanitarios, continúan centrados fundamentalmente en la atención individual a los procesos agudos de la enfermedad, prestada de forma reactiva y fragmentada, desde un enfoque casi exclusivamente biomédico. La organización actual de los servicios, centrados en la resolución de patologías agudas, favorece una atención episódica de los problemas de salud con un enfoque curativo, valorando poco los aspectos preventivos, la perspectiva de los cuidados y la responsabilidad de las personas sobre los mismos. A su vez, la falta de coordinación entre niveles de atención sanitaria (atención primaria-atención especializada) y entre el sistema sanitario y el sistema social, es uno de los principales condicionantes de la ineficiencia en la provisión, desarrollo y gestión de los recursos disponibles lo que conduce a que los servicios sanitarios no se presten en el nivel más adecuado y por el profesional más idóneo. Por lo tanto, el abordaje de la cronicidad requiere fomentar el trabajo en equipos interdisciplinarios, formados por los diferentes profesionales de los servicios sanitarios y sociales implicados en la atención a estos pacientes, que garanticen la continuidad en los cuidados con la máxima participación del paciente y de su entorno. Es necesario aumentar la responsabilidad de gestores, profesionales y de la población en general para realizar una transformación hacia un modelo mejor preparado para afrontar la prevención y la gestión de las condiciones de salud crónicas garantizando así que los sistemas de salud en los diferentes países del mundo sean sostenibles y puedan seguir cumpliendo su función social de forma satisfactoria. En este sentido, desde diferentes instituciones como la Organización Mundial de la Salud, la Organización de las Naciones Unidas y el Consejo Europeo se han planteado estrategias de política sanitaria para dar respuesta a esta creciente demanda de servicios.

La Organización Mundial de la Salud publicó en 2005 un documento de referencia, "*Preventing Chronic Diseases, a vital investment*", que instaba a que los sistemas de salud en todo el mundo diseñaran y establecieran estrategias adecuadas para hacer frente al desafío de la cronicidad, reorientando sus sistemas de atención. El objetivo propuesto era ofrecer una atención sanitaria y social integral e integrada, con una respuesta multidisciplinar a las necesidades de los pacientes en relación con la promoción y prevención de la salud, así como la atención en la fase de descompensación y la rehabilitación funcional, contribuyendo a su recuperación. Se considera en este documento que es preciso implicar y corresponsabilizar al paciente en la gestión de su propio proceso asistencial, fomentando la participación, la educación sanitaria y la autoayuda. También en una dirección similar,

en septiembre de 2011, la Asamblea General de las Naciones Unidas convocó una reunión de alto nivel para abordar la prevención y el control de las enfermedades crónicas, con especial atención a los países en desarrollo, y en Europa, el Consejo Europeo sitúa a las enfermedades crónicas como una prioridad para el presente y futuro de la investigación y del diseño de programas de intervención, solicitando a los estados miembros y a la Comisión Europea que implementen de manera urgente medidas concretas y coordinadas que permitan hacer frente a este problema⁷. Las indicaciones de los diferentes organismos deberían permitir mejorar la sostenibilidad de los sistemas sanitarios mediante el logro de importantes ahorros en términos de costes económicos, sanitarios y sociales, a través de un uso más eficiente y coste efectivo de los recursos. En España, desde el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad se ha elaborado la Estrategia para el Abordaje de la Cronicidad en el Sistema Nacional de Salud⁸. Este plan establece objetivos y recomendaciones que permitirán orientar la organización de los servicios hacia la mejora de la salud de la población, la prevención de las condiciones de salud y limitaciones en la actividad de carácter crónico y su atención integral. Esta estrategia no se centra en enfermedades concretas, sino que tiene en consideración todas las condiciones de salud y las limitaciones en la actividad de carácter crónico ya que las enfermedades crónicas comparten factores de riesgo prevenibles y relacionados con los hábitos y estilos de vida, como el consumo de tabaco, una dieta poco saludable, la falta de actividad física y el consumo excesivo de alcohol, las cuales pueden prevenirse o tratarse mediante intervenciones de bajo coste y alto impacto. Los dos grandes ejes de esta estrategia para la cronicidad son la promoción de la salud y prevención de las enfermedades crónicas, y la investigación en el campo de las enfermedades crónicas.

Se consideran como principales rectores del Plan Nacional para la Cronicidad los siguientes elementos:

- Las personas, tanto en su esfera individual como social, son el centro del Sistema Nacional de Salud.
- El abordaje de la cronicidad ha de tener un enfoque de salud poblacional.
- La perspectiva del ciclo de vida y de los determinantes sociales de la salud.
- Todas las condiciones de salud y limitaciones en la actividad de carácter crónico.
- La atención primaria es el eje de la atención al paciente con condiciones de salud y limitaciones en la actividad de carácter crónico.

- La continuidad asistencial.
- Los profesionales del Sistema Nacional de Salud han de compartir con toda la ciudadanía la responsabilidad en los cuidados de salud y la utilización adecuada de los servicios sanitarios y sociales.

Modelo de atención sanitaria crónica

El modelo de atención sanitaria crónica⁹ ha sido aceptado y adaptado internacionalmente como un modelo conceptual para reorganizar la atención sanitaria que de respuesta a las necesidades de aquellos pacientes con enfermedades crónicas. El modelo se compone de seis áreas que interactúan entre ellas:

- Organización de un sistema sanitario que facilita y promueve el manejo de enfermedades crónicas.
- Recursos de la comunidad que vinculen o unan a los pacientes con servicios y recursos adicionales.
- Soporte y entreno del automanejo, el cual ayuda a los pacientes a adquirir habilidades y confianza para manejar su enfermedad.
- Sistema de distribución que incluya visitas planificadas y equipos médicos con funciones bien establecidas que permitan el manejo de las enfermedades crónicas de forma independiente del sistema de atención de agudos.
- Soporte en la toma de decisiones facilitando recordatorios en los tratamientos, acceso al especialista y sesiones educativas.
- Sistemas de información clínica.

Pero este modelo sigue siendo una aspiración para la mayoría de los sistemas sanitarios del mundo, en los que se está implementando de forma muy parcial. Además este sistema no se ha probado en pacientes con múltiples morbilidades ni para uso en las especialidades.

Tipos de programas para el manejo de enfermedades crónicas

Estos programas difieren en su duración, el entorno de aplicación (rural o urbano) y recursos disponibles. Los podemos clasificar en grupos según:

- El liderazgo del programa, pacientes *versus* profesionales sanitarios.

- El enfoque del programa sea a una condición específica (enfermedad específica) o si es aplicable a varias condiciones (genérico o general).
- El modo de trabajo, programa para grupo o programa individual.
- A forma de aplicar, cara a cara o bien utilizando tecnologías de la comunicación.

Programas para enfermedades crónicas liderados por pacientes

Son programas dirigidos por los pacientes que padecen esas enfermedades. El más conocido de estos programas es el programa de Standford¹⁰ desarrollado en 1990s y basado en el liderazgo realizado por pacientes que impartían durante seis semanas un seminario semanal de 2,5 / h a otros pacientes de la comunidad con diferentes enfermedades crónicas. Estos líderes eran entrenados y preparados para impartir el programa y no era necesario que tuvieran formación sanitaria previa. Una de las ventajas de estos programas es el hecho de que el líder dada su condición de enfermo afrontará los problemas de los otros más desde la perspectiva de compañero que desde la perspectiva de profesional sanitario. A pesar de esto, estos programas han mostrado pequeños beneficios y no impacto en la calidad de vida ni en el uso de servicios sanitarios, ni sobre las actitudes de los sanitarios, y tampoco hay datos de beneficios a largo plazo.

Programas para enfermedades crónicas liderados por profesionales sanitarios, dirigidos a una enfermedad específica

Los programas liderados o dirigidos por los profesionales sanitarios acostumbran a estar enfocados a una única enfermedad, mostrando una mayor capacidad de influenciar en las actitudes o comportamientos de los sanitarios y en la cultura de los servicios sanitarios que los programas liderados por los propios pacientes. Se han estudiado programas dirigidos para el asma, diabetes y artritis demostrando ciertos beneficios clínicos, pero a pesar de esto, no parecen óptimos para cubrir las necesidades de pacientes más viejos y de aquellos con múltiples comorbilidades.

Programas para enfermedades crónicas liderados por profesionales sanitarios, genéricos

Habitualmente los pacientes se enfrentan a diferentes enfermedades y factores de riesgo, pero en ocasiones una misma medida puede ser aplicable a esas diferentes condiciones, hecho en el que se basan estos programas genéricos y que se pueden usar como alternativa o como complemento a los programas específicos para

una enfermedad. El programa Flinders¹⁰ es uno de los más conocidos y diversos estudios lo han asociado a mejoría de los objetivos fijados. Estructura el compromiso del sanitario con los pacientes para evaluar las conductas de automanejo, identifica problemas y fija objetivos con la idea de trabajar para un mejor manejo de la enfermedad. Está basado en principios de la terapia cognitiva y motivacional y está diseñado para actuar como un elemento de motivación para los pacientes incrementando así el compromiso en su propio cuidado. El programa permite trabajar de forma simultánea con diferentes comorbilidades. Este programa ha sido usado con éxito en patologías como diabetes, artritis, enfermedades mentales y accidentes cerebrovasculares.

Sea cual sea el programa que se plantee implementar en un determinado sistema, es básico tener en cuenta el concepto de educación para la salud, “health literacy” en inglés¹¹. Este es un término usado para definir las habilidades que tiene un individuo para leer, escribir y entender información relacionada con la salud, para tomar decisiones relacionadas con la salud y conducir la vida en la dirección que promueve la salud. Ello implica tener numerosas habilidades tales como la capacidad de saber cuándo y dónde buscar ayuda sanitaria e información, habilidades de comunicación verbal, asertividad y la capacidad de retener y aplicar la información. Una encuesta realizada en Australia mostró que un 60% de los adultos carecían de los elementos que incluye la educación para la salud y, por lo tanto, no podían hacer frente a las demandas de un moderno sistema sanitario.

EL SAHS COMO ENFERMEDAD CRÓNICA

El SAHS tiene todas las características que definen a una enfermedad crónica, curso clínico prolongado, sin resolución espontánea ni curación completa y conlleva cierto grado de discapacidad para el paciente, por lo que debería ser considerada como tal⁶. Además, se ha asociado a numerosas condiciones adversas para la salud como HTA, enfermedad coronaria, accidentes cerebrovasculares, accidentes laborales y accidentes de tráfico. Comparte con algunas de estas patologías factores de riesgo como el tabaco, alcohol y obesidad, por lo que es esperable que en un mismo paciente confluyan varias enfermedades crónicas, de manera que estrategias similares pueden ser efectivas en el tratamiento del SAHS y otras enfermedades crónicas. Pero el SAHS es una enfermedad “joven” cuyo reconocimiento e implicaciones se conocen desde hace relativamente pocos años lo que conlleva problemas organizativos para su manejo.

Una vez confirmado el diagnóstico los pacientes precisarán una terapia efectiva, en muchos de los casos CPAP, y por consiguiente de un seguimiento clínico a largo plazo. En los actuales sistemas organizativos de esta patología, el diagnóstico de SAHS se asocia a reducción de costes sanitarios (se reduce el riesgo de

comorbilidades), pero el SAHS diagnosticado y tratado y las condiciones asociadas implican altos costes sanitarios cuando se comparan con otras enfermedades crónicas, lo que sitúa al SAHS como un problema de salud pública de primera magnitud. Los pacientes con SAHS usan frecuentemente los servicios sanitarios por el propio SAHS y por las comorbilidades asociadas. Por lo tanto, un enfoque racional orientado a modificar hábitos de estilo de vida que predisponen a la enfermedad así como enfocados al manejo de la propia enfermedad puede conducir a una mayor salud del sueño y a una mayor salud en general. En este sentido, la Academia Americana de Medicina del Sueño publicó en el 2010 la guía clínica para la evaluación, manejo y seguimiento a largo plazo de los pacientes con SAHS¹ en la que se recomienda el abordaje del manejo del SAHS como una enfermedad crónica que requiere de un seguimiento a largo plazo por un equipo multidisciplinar. Este tipo de planteamiento está en vías de desarrollo en los diferentes sistemas sanitarios del mundo y se considera imprescindible en el caso del SAHS definir los siguientes elementos:

- Los parámetros que justifiquen que los pacientes con SAHS requieren un enfoque más racional para el manejo de su enfermedad.
- Resumir el modelo de cuidado crónico como una amplia plataforma que permita un manejo más racional de las patologías crónicas.
- Determinar a partir de modelos específicos de manejo de determinadas patologías crónicas, el que mejor responda o cubra las necesidades de la población con SAHS. Una pieza que se considera básica y fundamental en cualquier modelo que se intente implementar es la figura del propio paciente, el cual debería ser una parte activa en la toma de decisiones respecto al tratamiento y debería ser formado para contribuir en el manejo de su propia enfermedad. El propio enfermo y sus familiares son los principales cuidadores en las enfermedades crónicas. Así, son los pacientes los que en el día a día saben cómo modificar los tratamientos o conductas según las recomendaciones marcadas por el equipo sanitario. Se establece así una planificación colaborativa en la que se suman los pacientes, el equipo sanitario y otros proveedores de salud.

No queda duda alguna de que las unidades del sueño se beneficiarían de un cambio de orientación en el manejo del SAHS, basado en la actualidad en “aparatos” o dispositivos técnicos, pasando a un más comprensivo manejo de proceso crónico, dado que estos pacientes tienen habitualmente circunstancias activas que necesitan de atención sanitaria continua como optimización del tratamiento de la enfermedad, síntomas residuales y déficits, comorbilidades y hábitos de vida no saludables que se podrían beneficiar de un plan apropiado de intervención.

Tipos de programas para el manejo del SAHS como enfermedad crónica

Se ha evaluado la idoneidad para el SAHS de los programas dirigidos al manejo de enfermedades crónicas descritos previamente⁶. Los programas liderados por pacientes dado que no han mostrado grandes beneficios a largo plazo ni impacto en la calidad de vida no parecen los más adecuados para las necesidades de los pacientes con SAHS, al menos como programa único. En el momento actual no hay ningún programa liderado por profesionales sanitarios dirigido de forma específica al manejo del SAHS y sus comorbilidades, pero sí que hay un programa de este grupo dirigido a la adherencia con CPAP. Los programas generales liderados por profesionales sanitarios permiten trabajar de forma simultánea con diferentes comorbilidades y han sido usados con éxito en patologías como diabetes, artritis, enfermedades mentales y accidentes cerebrovasculares, de manera que parecen útiles en pacientes con SAHS los cuales habitualmente tienen varias comorbilidades y varios factores de riesgo. Es fundamental tener en cuenta que cualquier programa que se desarrolle para los pacientes con SAHS debe incluir todos los aspectos de la educación para la salud, definida como la capacidad que tiene un paciente para entender información relacionada con la salud, y poder tomar así decisiones que promuevan su salud. En este sentido un estudio reciente mostró que un tercio de los pacientes con SAHS tuvo problemas para entender y completar la escala de Epworth evidenciando que los pacientes con trastornos del sueño pueden no tener todas las habilidades necesarias para el automanejo de su SAHS¹¹.

Aspectos específicos del modelo de atención sanitaria crónica para el SAHS

Los pacientes con SAHS a menudo tienen múltiples comorbilidades asociadas por lo que un planteamiento racional del manejo de la enfermedad debería incluir la coordinación con los programas de manejo de otras enfermedades crónicas, en la mayoría de los casos a través del médico de atención primaria. Las estrategias terapéuticas del SAHS se pueden dividir en tres categorías: medidas generales de salud, médicas y quirúrgicas. Considerando el SAHS como una enfermedad crónica se han identificado elementos vinculados a la patología que requerirían continua atención tal y como se detalla en la tabla I, y deberían estar incluidos en el plan estratégico del tratamiento del SAHS. Se pueden resumir en tres apartados:

- Educación del paciente en hábitos de vida saludable. Dar consejo para evitar factores y explicaciones de los potenciales beneficios del tratamiento del SAHS así como de potenciales complicaciones en caso de no tratar la enfermedad. La educación del paciente incrementa la autoeficacia, el compromiso y la motivación para realizar el tratamiento. Estas sesiones formativas deberían incluir los elementos reflejados en la tabla II.

Tabla I. Elementos vinculados al SAHS que requieren atención continuada.

Elementos vinculados a los pacientes con SAHS	Potenciales intervenciones a incluir en un programa de manejo del SAHS como enfermedad crónica
Enfermedades cardiovasculares, Diabetes Mellitus 2 y otras comorbilidades médicas	Coordinación con programas de manejo de otras enfermedades crónicas a través de atención primaria o del médico responsable del proceso.
Depresión	<p>“Screening” con escala ansiedad y depresión.</p> <p>Remitir al paciente al centro de salud mental.</p> <p>Tratamiento farmacológico.</p> <p>Psicoterapia.</p>
Obesidad	<p>Modificar el estilo de vida y hábitos de salud.</p> <p>Tratamiento farmacológico.</p> <p>Cirugía.</p>
Consumo de alcohol excesivo	<p>“Screening” del riesgo de consumo elevado con escalas o tests.</p> <p>Intervenciones menores básicas (consejo de disminuir el consumo, estrategias para el cambio, importancia y necesidad de cambio del hábito).</p> <p>Remitir al paciente a centros especializados en deshabituación.</p>
Tabaco	<p>Remitir al paciente a centros para deshabituación.</p> <p>Tratamiento farmacológico.</p>
Somnolencia residual y déficits neurocognitivos a pesar de tratamiento con CPAP	<p>Valorar potenciales razones y diagnósticos alternativos o comorbilidades (fragmentación del sueño por la propia CPAP, baja adherencia a la CPAP, otros trastornos del sueño, privación crónica del sueño, trastornos de ánimo, medicaciones sedantes, obesidad, comorbilidades, etc.).</p>
Baja adherencia a CPAP	<p>Estrategias de soporte que fomenten la adherencia, y educación al inicio de CPAP.</p> <p>Considerar diagnósticos alternativos.</p>

Modificado de Heatley EM et al⁶.

Tabla II. Programa de educación para pacientes con SAHS.

Componentes de un programa de educación para pacientes con SAHS
Detalles del estudio diagnóstico y severidad de la enfermedad.
Fisiopatología del SAHS.
Explicación de la evolución natural de la enfermedad y procesos asociados.
Identificación de los factores de riesgo, de los factores exacerbadores y la modificación de los factores de riesgo.
Consejo genético si está indicado.
Opciones de tratamiento.
Qué esperar del tratamiento.
Describir el papel del paciente en el tratamiento, atender sus preocupaciones y fijar objetivos.
Consecuencias de no tratar la enfermedad.
Consejo sobre la somnolencia y el riesgo en la conducción.
“Patient quality assessment and other feedback regarding evaluation”.

Modificado de Epstein LJ et al¹.

- Elección y adaptación del tratamiento específico para cada paciente según los síntomas, las comorbilidades asociadas y la severidad de la enfermedad. Las opciones terapéuticas se resumen en cinco apartados: tratamiento posicional, dispositivos de avance mandibular, cirugía de la vía aérea superior, cirugía bariátrica y CPAP. Según la guía clínica de la Academia Americana del Sueño todos los pacientes con SAHS deben hacer seguimiento a largo plazo para su enfermedad crónica¹. Aquellos pacientes con tratamientos crónicos como CPAP y DAM, deben tener un control regular para monitorizar la adherencia al tratamiento, los efectos secundarios, el desarrollo de complicaciones médicas asociadas al propio SAHS y la resolución de los síntomas. Aquellos pacientes con SASH resuelto bien con cirugía o pérdida de peso deben hacer seguimiento para monitorizar la modificación de los factores de riesgo y valorar una posible reaparición de síntomas. Se definen unos objetivos generales que permiten monitorizar la eficacia de cualquier tratamiento iniciado tal y como se indica en la tabla III. De forma específica, el tratamiento con CPAP debería ir acompañado

Tabla III. Objetivos generales en la evaluación del tratamiento de los pacientes con SAHS.

Evaluación del tratamiento del SAHS. Objetivos generales:
Resolución de la somnolencia.
Medidas específicas de la somnolencia en el SAHS.
Satisfacción del paciente con el tratamiento.
Adherencia al tratamiento.
Evitación de los factores que empeoran la enfermedad.
Asegurar horas de sueño adecuadas.
Asegurar buena higiene del sueño.
Pérdida de peso para los pacientes con sobrepeso.

Modificado de Epstein LJ et al¹.

de estrategias que favorezcan la adherencia, siendo la terapia conductual la que ha demostrado ser más eficaz en términos de cumplimiento y la que consigue un mayor incremento medio de horas de uso nocturno y un mayor número de pacientes que usan la CPAP más de 6 horas / noche. El enfoque del manejo del SAHS con CPAP como un proceso crónico debería contemplar tres aspectos: a) persistencia de somnolencia residual a pesar de un buen uso de CPAP; b) persistencia de déficits neurocognitivos a pesar de un buen cumplimiento y uso de CPAP, y c) adherencia a CPAP.

- Detección y tratamiento inicial de las comorbilidades asociadas. Los pacientes con SAHS se presentan a menudo ya en el momento del diagnóstico con factores de riesgo cardiovascular. Esto hace que estos pacientes con múltiples enfermedades crónicas se enfrenten a numerosos desafíos para el manejo de sus enfermedades como el tratamiento con múltiples fármacos, numerosas visitas médicas y realización de pruebas, y el coste que puede suponer la adquisición de parte del tratamiento así como el impacto en su vida laboral o en la de la familia. Por lo tanto, el manejo racional del SAHS incluiría la coordinación con el manejo de procesos crónicos del mismo paciente, y parece implícita la necesidad de un manejo multidisciplinar

del paciente incluyendo dietistas, psicólogos, fisioterapeutas, cardiólogos, cirujanos, técnicos de sueño y especialista en medicina del sueño.

RESUMEN

El SAHS tiene todas las características de una enfermedad crónica y al igual que en otras condiciones crónicas el manejo debe incluir el tratamiento de la enfermedad así como el abordaje de problemas como los síntomas, déficits residuales, comorbilidades y aquellos elementos del estilo de vida modificables y que influyen en la severidad de la enfermedad. A pesar de que los sistemas sanitarios están todavía desarrollando las estructuras para un plan de atención crónica ya disponemos de elementos, como los programas del manejo de condiciones crónicas que nos pueden ayudar a comprometer a los pacientes con SAHS y a los equipos sanitarios en el manejo de la salud. Los programas de manejo de enfermedades crónicas liderados por profesionales sanitarios pueden favorecer el contexto en el que el paciente reconozca algunos de los factores de riesgo para su salud y favorecer también el poder influenciar sobre estos factores de riesgo. Se potencia así el compromiso y la colaboración entre el paciente y el equipo sanitario con la idea de enfocar el manejo de los diferentes problemas específicos de cada paciente. Por lo tanto, la medicina del sueño debe dejar de estar tan enfocada en equipos técnicos y debe plantearse el desarrollo de estos programas que ven al SAHS como una enfermedad crónica. Las nuevas tecnologías deben facilitar el trabajo en redes que se desprende de este enfoque multidisciplinar en el modelo asistencial de enfermedades crónicas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Epstein LJ, Kristo D, Strollo PJ Jr, et al. Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults. *J Clin Sleep Med.* 2009; 5:263-76.
2. P. Jennum, R.L. Riha. Epidemiology of sleep apnoea/hypopnoea syndrome and sleep-disordered breathing. *Eur Respir J.* 2009; 33:907-14.
3. Gutiérrez-Fisac JL, Guallar-Castillón P, León-Muñoz LM, Graciani A, Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F. Prevalence of general and abdominal obesity in the adult population of Spain, 2008-2010: the ENRICA study. *Obes Rev.* 2012; 13:388-92.
4. Jennum P, Kjellberg J. Health, social and economical consequences of sleep-disordered breathing: a controlled national study. *Thorax* 2011; 66:560-6.
5. Chai-Coetzer CL, Antic NA, McEvoy RD. Ambulatory models of care for obstructive sleep apnoea: Diagnosis and management. *Respirology* 2013; 18:605-15.
6. Heatley EM, Harris M, Battersby M, McEvoy RD, Chai-Coetzer CL, Antic NA. Obstructive sleep apnoea in adults: A common chronic condition in need of a comprehensive chronic condition management approach. *Sleep Med Rev.* 2013; 17:349-55.
7. Busse, R. Tackling chronic disease in Europe: strategies, interventions and challenges. no. 20. WHO Regional Office Europe, 2010.
8. Gobierno de España. Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad. Estrategia para el Abordaje de la Cronicidad en el Sistema Nacional de Salud. Estrategia aprobada por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud el 27 (2012): 47.
9. Barr V, Robinson S, Marin-Link B, Underhill L, Dotts A, Ravensdale D, Salivaras S. The Expanded Chronic Care Model: an integration of concepts and strategies from population health promotion and the Chronic Care Model. *Hospital Quarterly* 2003; 7:73-82.
10. Lawn S, Schoo A. Supporting self-management of chronic health conditions: common approaches. *Patient Educ Couns.* 2010; 80:205-11.

11. Hackney JE, Weaver TE, Pack AI. Health literacy and sleep disorders: a review. *Sleep Med Rev.* 2008; 12:143-51.

¿ES LA CPAP EL ÚNICO TRATAMIENTO EFECTIVO DEL SAHS?

**Francisco Capote Gil.
Ángeles Sánchez Armengol.
Carmen Carmona Bernal.**

Unidad de Trastornos Respiratorios del Sueño.
Unidad Médico-Quirúrgica de Enfermedades Respiratorias
Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de apnea-hipopnea durante el sueño (SAHS) es un proceso frecuente, que suele cursar con síntomas (como la somnolencia diurna excesiva) que afectan a la calidad de vida y que tiene consecuencias potencialmente graves. Aunque se dispone de modalidades terapéuticas muy efectivas, como la presión positiva continua en la vía aérea (CPAP), en un porcentaje no despreciable de los casos no se consigue en la práctica un tratamiento eficaz. Así, en los pacientes con SAHS leve-moderado suelen indicarse medidas higiénico-dietéticas, que muchas veces no se cumplen, por lo que estos casos no están siendo tratados efectivamente a largo plazo. Tampoco está resuelto el problema de los pacientes, con un SAHS de cualquier grado de severidad, que no cumplen o no toleran el tratamiento con CPAP.

Hay otras muchas modalidades terapéuticas que pueden utilizarse en los pacientes con SAHS, aunque el grado de evidencia acerca de la efectividad de cada una de ellas es muy variable. Este capítulo se centrará en estos procedimientos terapéuticos alternativos a la CPAP.

TRATAMIENTO DE LA OBESIDAD

La obesidad es un importante factor de riesgo para el SAHS, por lo que a todos los pacientes con dicha enfermedad que tengan sobrepeso se les debe recomendar que adelgacen. La pérdida de peso aumenta el calibre de la faringe y reduce su colapsabilidad, lo que suele traducirse en mejoría del SAHS¹. Los procedimientos habitualmente utilizados para conseguir que los pacientes con SAHS pierdan peso son el tratamiento dietético y la cirugía bariátrica.

Tratamiento dietético

La revisión llevada a cabo por Veasey et al.² encontró muy pocos estudios con niveles de evidencia aceptables. Dos de estos estudios demostraron que una reducción (conseguida con dieta) del peso corporal del 10-15% se traducía en una disminución del índice de apnea-hipopnea (IAH) de aproximadamente el 50%. Otro estudio de base poblacional evaluó la relación entre el cambio de peso y el cambio en el IAH en 690 personas al cabo de 4 años, encontrando que un 10% de reducción del peso se acompañaba de una disminución del IAH del 26%³.

Aunque los datos de los mencionados estudios demuestran que el adelgazamiento conseguido con dieta puede producir una mejoría significativa del SAHS, en muchas ocasiones no se consigue normalizar el IAH. En el conjunto de estudios evaluados en la reciente revisión llevada a cabo por Randerath et al.⁴, se consiguió una mejoría parcial del IAH en el 39% de los pacientes y una normalización de dicho índice en el 23%. Por otra parte, el tratamiento dietético de la obesidad es difícil y frecuentemente ineficaz a medio y largo plazo⁵. Por último, no se dispone de estudios bien diseñados y con tamaño muestral adecuado de pacientes obesos con SAHS en los que se evalúen los efectos a largo plazo del tratamiento dietético.

Cirugía bariátrica

En los últimos años, la cirugía bariátrica (restricción gástrica y/o bypass intestinal) se está utilizando cada vez más en el tratamiento de la obesidad severa. La cirugía bariátrica suele conseguir una disminución del peso corporal mucho mayor que la obtenida mediante dieta, con una pérdida media que puede alcanzar alrededor del 60% del exceso de peso al cabo de los primeros 12-18 meses tras la intervención⁶. Aunque hasta hace unos años la tasa de complicaciones importantes de la cirugía bariátrica llegaba a ser de alrededor del 10%⁷, los procedimientos quirúrgicos han ido perfeccionándose y series más recientes de cirugía laparoscópica han conseguido resultados similares a los de los procedimientos abiertos en términos de pérdida de peso y mejoría de las comorbilidades de la obesidad, sin mortalidad y con una tasa inferior de complicaciones⁸.

Un metaanálisis sobre cirugía bariátrica realizado en 2004 documentó que el SAHS se resolvía en el 85,7% de los casos⁹. Sin embargo, solo el 17% de los estudios analizados en el metaanálisis incluía datos polisomnográficos. Una revisión sistemática posterior analizó 12 estudios (con un total de 342 pacientes) que incluían datos de polisomnografías realizadas antes y al menos 3 meses después de la intervención¹⁰. Los valores medios basales del IMC y del IAH eran de 55,3 kg / m² y de 54,7 eventos / hora, mientras que tras la cirugía pasaron a ser de 37,7 kg / m² y de 15,8 eventos / hora. Es decir, el IAH medio final era representativo de un SAHS moderado. Aunque en el metaanálisis no se ofrecen cifras concretas, en cierta proporción de los casos el SAHS se resolvía tras la cirugía. Los pacientes en los que se normalizaba el IAH eran menos obesos y más jóvenes que los que seguían presentando un SAHS residual después de la intervención.

Un estudio reciente randomizado y controlado de 60 pacientes obesos con SAHS tratados con CPAP, comparó la eficacia del tratamiento dietético y de la cirugía bariátrica (banda gástrica ajustable por laparoscopia) al cabo de dos años de seguimiento¹¹. Aunque la pérdida de peso conseguida mediante cirugía fue superior a la obtenida con el tratamiento dietético, no hubo diferencias significativas en la disminución del IAH. Los valores medios basales y finales del IAH fueron de 65,0 y 39,5 en los pacientes intervenidos y de 57,2 y 43,2 en los tratados con dieta. Es de señalar que en este estudio la disminución de peso obtenida con la cirugía al cabo de dos años fue del 20,6% del peso inicial, porcentaje inferior al conseguido en otras series.

Recomendaciones

El tratamiento de la obesidad obtiene resultados variables en cuanto a la mejoría del SAHS, probablemente en parte porque en muchos casos los pacientes siguen siendo obesos y también porque en determinados pacientes hay otros factores de riesgo además de la obesidad. Por lo tanto es necesario ser prudentes en las expectativas de curación que se ofrecen a los pacientes. Sin embargo, en cierta proporción de casos (sobre todo con cirugía bariátrica) se puede conseguir la curación del SAHS y, por otra parte, la pérdida de peso se acompaña de otros importantes efectos beneficiosos para la salud.

El ERS Task Force Report de 2011⁴ señala que los estudios publicados sobre el tratamiento de la obesidad en el SAHS no ofrecen un nivel de evidencia alto, a pesar de lo cual la pérdida de peso es recomendable en todos los casos para reducir el importante factor de riesgo que constituye la obesidad. La normativa de la American Academy of Sleep Medicine (AASM)¹² concluye que el tratamiento dietético eficaz puede mejorar el IAH en los pacientes obesos con SAHS, aunque en pocos casos se consigue la curación, por lo que debe combinarse con un

tratamiento primario (CPAP, dispositivos intraorales o cirugía de las vías aéreas superiores). Por otra parte, establece que la cirugía bariátrica puede desempeñar un papel en el tratamiento de los pacientes con SAHS y obesidad mórbida, en combinación con un tratamiento primario como la CPAP.

TRATAMIENTO POSTURAL

En el SAHS es frecuente que el número y la duración de las alteraciones respiratorias durante el sueño empeoren en decúbito supino. El término “tratamiento postural” suele referirse a las medidas adoptadas para evitar la posición de supino durante el sueño, para lo cual se han utilizado diversos procedimientos, como la técnica de la pelota de tenis, chalecos y almohadas especiales o alarmas posicionales. El tratamiento postural se utiliza en los pacientes con SAHS posicional, que generalmente se define como un IAH en supino al menos dos veces mayor que en posición lateral⁴.

Las revisiones realizadas por Veasey et al.² y Randerath et al.⁴ encontraron varios estudios en los que el tratamiento postural producía mejoría clínica y/o polisomnográfica del SAHS, sobre todo en pacientes jóvenes, no muy obesos y con SAHS leve-moderado. Sin embargo, la mayoría de los estudios son no controlados y de series pequeñas, la respuesta suele ser incompleta, prácticamente no hay datos sobre el cumplimiento objetivo del tratamiento y los datos sobre cumplimiento subjetivo son limitados y poco alentadores.

En una serie de 78 pacientes consecutivos con SAHS posicional tratados con la técnica de la pelota de tenis, sólo 19 (24%) manifestaba seguir utilizando el dispositivo al cabo de 6 meses¹³. En sentido contrario, recientemente se ha publicado un estudio sobre 16 pacientes muy seleccionados con SAHS posicional que rechazaron o no toleraron la CPAP, en los que se utilizó un actígrafo insertado en el dispositivo posicional para estimar el cumplimiento objetivo¹⁴. Al final de los tres meses de seguimiento, los pacientes habían realizado el tratamiento el $7,37 \pm 29,3\%$ de los días, durante $8,0 \pm 2,0$ h / noche. No obstante, incluso en los pacientes con SAHS posicional, la CPAP es más eficaz que el tratamiento postural a la hora de mejorar las alteraciones respiratorias durante el sueño (IAH y parámetros oximétricos), según los resultados de un reciente metaanálisis¹⁵.

La normativa de la AASM¹² establece que el tratamiento postural es un tratamiento secundario efectivo o puede ser un suplemento de los tratamientos primarios en pacientes con SAHS posicional. La normativa de la ERS⁴ no recomienda el tratamiento postural excepto en pacientes cuidadosamente seleccionados, ya que puede producir una mejoría moderada del IAH, pero es claramente inferior a la CPAP y, por otra parte, el cumplimiento a largo plazo suele ser malo. En el caso

de que se indique el tratamiento postural, debe comprobarse la respuesta con un estudio del sueño y debe vigilarse el cumplimiento a largo plazo.

DISPOSITIVOS INTRAORALES

Los dispositivos intraorales (DO) constituyen la principal alternativa a la CPAP, aunque están infrautilizados en la actualidad. Los dispositivos de avance mandibular (DAM), que actúan desplazando la mandíbula y la lengua hacia delante, son el tipo de DO de uso más frecuente en el tratamiento del SAHS¹⁶. Otro tipo de DO, los dispositivos retenedores de la lengua, mantienen la lengua en una posición adelantada por un mecanismo de succión, sin producir avance de la mandíbula. Se utilizan muy poco, principalmente en casos en los que los DAM están contraindicados¹⁷.

Los DAM, como ya se ha mencionado, actúan desplazando la mandíbula hacia delante. El dispositivo se fija en ambas arcadas dentarias y permite un avance progresivo de la mandíbula (Fig.1). Su efecto directo consiste en incrementar el calibre de la faringe, sobre todo en su dimensión lateral, aunque también determinan una disminución en la colapsabilidad de la vía aérea superior^{17,18}.

Hay una notable diversidad de tipos de DAM (Fig. 2 y 3) utilizados en la práctica clínica y en los estudios de investigación, y esta heterogeneidad es una de las razones que dificultan la realización de revisiones sistemáticas sobre su empleo en el tratamiento del SAHS. Hace años se usaban a veces dispositivos fijos en una determinada posición, aunque en la actualidad casi siempre se emplean modelos hechos a medida y ajustables (titulables), que permiten adelantar progresivamente la posición de la mandíbula^{16,18}. La elección del tipo de DAM y su ajuste a un paciente concreto deben ser realizados por un dentista con experiencia el uso de estos dispositivos y en el manejo de pacientes con SAHS¹⁶.

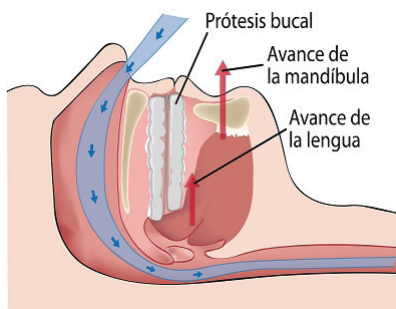


Fig. 1. Mecanismo de acción de los dispositivos de avance mandibular.



Fig. 2. Dispositivo de avance mandibular modelo Herbst.



Fig. 3. Dispositivo de avance mandibular modelo Orthoapnea.

Eficacia clínica

Diversas revisiones de la literatura sobre el uso de los DO en el tratamiento del SAHS¹⁶⁻¹⁸ llegan a la conclusión de que los DAM mejoran el ronquido, la somnolencia subjetiva y los índices de alteración respiratoria durante el sueño cuando se comparan con un placebo (un DAM inactivo). La mayoría de los estudios revisados incluían a pacientes con SAHS leve-moderado, aunque algunos de ellos también incluían a pacientes con SAHS severo. Un problema importante a la hora de evaluar los resultados objetivos del tratamiento con DAM es que los criterios empleados para determinar la respuesta terapéutica no son homogéneos. En la revisión sistemática realizada por Marklund et al.¹⁷ la respuesta terapéutica se lograba en el 19-75% de los casos si el criterio utilizado era un IAH < 5 y en el 30-94% si el umbral era un IAH < 10. En otros estudios se definía la respuesta como una reducción del IAH de al menos el 50% respecto al basal.

También se ha demostrado que los DAM mejoran la somnolencia determinada objetivamente, la capacidad simulada de conducción y la calidad de vida¹⁷. Un metaanálisis muy reciente ha puesto de manifiesto que el tratamiento con DAM disminuye la presión arterial de forma significativa, pero modesta¹⁹. La mayoría de los siete estudios analizados eran observacionales (dos eran randomizados y controlados) y la duración del tratamiento con DAM osciló entre 4 y 32 semanas. Otros estudios recientes han demostrado alguna mejoría a nivel de determinados mecanismos intermedios del daño cardiovascular (estrés oxidativo y función endotelial)²⁰ y en los índices de modulación cardíaca autónoma²¹, así como un descenso significativo de los niveles de péptido cerebral natriurético²², en pacientes con SAHS tratados con DAM. No hay estudios randomizados y controlados a largo plazo sobre el efecto de los DAM sobre las consecuencias cardiovasculares del SAHS.

Comparación de los DAM con otros tratamientos

En lo que respecta a los estudios que comparan a los DAM con la CPAP, la mayoría de ellos muestran una eficacia similar de ambos tratamientos sobre la somnolencia, aunque el ronquido se controla mejor con CPAP. No obstante, los pacientes suelen preferir los DAM¹⁷.

La CPAP es más eficaz que los DAM en la disminución del IAH y de las alteraciones oximétricas. Los datos del conjunto de estudios randomizados y controlados incluidos en la revisión de Marklund et al.¹⁷ ponen de manifiesto que la disminución media del IAH es del 55% en el tratamiento con DAM y del 83% en el tratamiento con CPAP.

Un estudio muy reciente (randomizado, controlado y cruzado) sobre 126 pacientes con SAHS de moderado a severo (IAH medio de 25,6) tratados durante un mes, ha comparado los efectos de la CPAP y los DAM sobre diversos parámetros relacionados con la salud, entre ellos la presión arterial (MAPA de 24 horas), la capacidad simulada de conducción y dos tests de calidad de vida²³. La CPAP se mostró más eficaz que los DAM en la disminución del IAH, aunque el cumplimiento terapéutico (evaluado subjetivamente) fue superior con los DAM. No hubo diferencias significativas entre ambos tratamientos con respecto a los cambios producidos en los parámetros arriba mencionados. Los autores piensan que sus resultados pueden explicarse por un equilibrio entre la mayor eficacia de la CPAP sobre el IAH y el superior cumplimiento terapéutico del tratamiento con DAM. Por otra parte, los resultados de otro reciente estudio de tipo observacional realizado a 570 pacientes con SAHS severo (IAH > 30) y que fueron seguidos durante un periodo medio de 79 meses, sugieren que la mortalidad de causa cardiovascular es similar en los tratados con CPAP y en los tratados con DAM (que eran pacientes que no toleraron la CPAP), a pesar de que el IAH residual era significativamente más alto en los tratados con DAM²⁴.

Hay algunos estudios que comparan los DAM con la uvulopalatofaringoplastia (UPPP) en el tratamiento del SAHS, aunque la mayoría de ellos son series de casos. En un estudio randomizado, los DAM fueron más efectivos que la UPPP en la reducción del IAH al cabo de 4 años de seguimiento²⁵.

Adherencia al tratamiento

La adherencia al tratamiento con DAM es muy variable y hay muy pocos datos referentes al cumplimiento objetivo. Los datos procedentes del conjunto de 21 estudios revisados por Hoffstein, con un total de 3.107 pacientes, ponen de manifiesto que el 56-68% de ellos seguían utilizando el dispositivo (según datos subjetivos proporcionados por el paciente) al cabo de 33 meses¹⁶. Un estudio

muy reciente ha utilizado un microtermómetro integrado en el dispositivo para medir de forma objetiva el cumplimiento terapéutico con DAM en 51 pacientes con SAHS (IAH $18,0 \pm 11,9$; IMC $26,6 \pm 4,0$ kg / m²)²⁶. Al cabo de tres meses, el cumplimiento medio objetivo fue de $6,6 \pm 1,3$ h al día y no hubo diferencias significativas entre éste y la adherencia media estimada por los pacientes.

Factores determinantes de la respuesta terapéutica

Los resultados del tratamiento con DAM pueden variar dependiendo del diseño del dispositivo. La opinión mayoritaria es que los DAM hechos a medida son más eficaces que los prefabricados, aunque la heterogeneidad metodológica de los estudios hace difícil establecer conclusiones definitivas acerca de la influencia del tipo de dispositivo en la eficacia terapéutica¹⁷.

El grado de protrusión de la mandíbula conseguido con el dispositivo es otro de los factores que puede influir en la respuesta y algunos estudios han demostrado un efecto dosis dependiente en la mejoría objetiva del SAHS. Sin embargo, como una protrusión exagerada puede producir efectos secundarios, es deseable realizar en todos los casos un procedimiento de titulación^{17,27}.

Hay diversos factores relacionados con el paciente que se han asociado con una alta probabilidad de respuesta favorable a los DAM, como el SAHS leve-moderado, la dependencia posicional, el IMC no muy elevado, el sexo femenino y una presión óptima inferior a 10 cm H₂O en pacientes que hayan sido previamente tratados con CPAP¹⁷.

Se han utilizado diversas técnicas para evaluar el mecanismo y la localización del colapso de las vías aéreas superiores con la finalidad de predecir el éxito del tratamiento con DAM, con resultados no concluyentes. Entre ellas se cuentan la cefalometría, la resonancia magnética, las curvas flujo-volumen, la estimulación frénica o la nasofaringoscopia con maniobra de Müller¹⁷. Recientemente se ha descrito la posibilidad de realizar una maniobra de avance mandibular en el curso de una endoscopia durante el sueño inducido farmacológicamente, para comprobar el grado de protrusión que puede conseguirse y predecir el éxito del tratamiento con DAM²⁸.

Titulación

Actualmente suelen utilizarse DAM hechos a medida y titulables, que permiten realizar un avance progresivo de la mandíbula hasta alcanzar el grado de protrusión óptimo y tolerable²⁷.

El procedimiento clásico de titulación se basa en el control de los síntomas. El dispositivo se aplica inicialmente al 50% de la protrusión máxima y posteriormente el paciente incrementa de forma progresiva el grado de avance mandibular durante varias semanas, hasta que los síntomas se resuelvan o se alcance la protrusión máxima tolerada. A continuación debe practicarse un estudio del sueño para comprobar el grado de mejoría objetiva del SAHS.

En algunos estudios se ha evaluado la posibilidad de titular los DAM durante una PSG, de manera similar a la titulación de CPAP. Para obviar el inconveniente de tener que despertar al paciente varias veces con la finalidad de ajustar el dispositivo, se han empleado DAM con control remoto²⁷.

Por último, y con la premisa de que una sola noche puede ser insuficiente para alcanzar la máxima protrusión tolerada, en ciertos estudios se ha utilizado un protocolo de titulación en dos etapas, en el cual los pacientes con SAHS comenzaron el tratamiento con DAM y fueron instruidos para que llevaran a cabo una autotitulación en su domicilio, hasta la resolución de los síntomas o la aparición de efectos secundarios. Una vez completado el ajuste domiciliario, se realizó una polisomnografía nocturna, con una titulación adicional en los casos en los que era necesaria. Con esta estrategia, y utilizando como criterio un IAH < 10 y una reducción del IAH de al menos el 50% con respecto al basal, se consiguieron tasas de respuesta altas, del 65%²⁹ y del 96%³⁰.

Efectos secundarios y contraindicaciones

Los DAM pueden producir diversos efectos secundarios que suelen ser ligeros y transitorios, pero que a veces son más intensos y duraderos^{16,18} (Tabla I). Los efectos secundarios leves se producen en algo más de la mitad de los casos y habitualmente se resuelven espontáneamente al cabo de días o semanas de uso regular.

El uso a largo plazo de los DAM puede producir alteraciones dentales permanentes, disfunción en la articulación temporomaxilar y cambios en la oclusión^{16,18}. Estas alteraciones no son frecuentes, pero pueden provocar en algunos casos la discontinuación del tratamiento con DAM, aunque el principal motivo de abandono es la ineficacia¹⁶.

Las contraindicaciones al tratamiento con DAM incluyen alteraciones importantes de la articulación temporomandibular, una capacidad protrusiva inadecuada, bruxismo significativo y ausencia de un número adecuado de dientes sanos.

Tabla I. Efectos secundarios de los dispositivos de avance mandibular.

<p>1. Frecuentes / leves</p>	<p>Salivación excesiva. Sequedad de boca. Dolor en dientes, encías y ATM. Sensación de rigidez en la mandíbula Cambios matinales en la oclusión. Ruido en la ATM.</p>
<p>2. Raros / moderados -severos</p>	<p>Dolor importante en dientes, encías y ATM. Lesiones en la corona dental. Movimientos dentales significativos. Disfunción de la ATM. Cambios significativos en la oclusión vertical (“overbite”) y horizontal (“overjet”).</p>

ATM: articulación temporomandibular. “Overbite”: sobreposición dental vertical.
“Overjet”: sobreposición dental horizontal.

Normativas y recomendaciones

La normativa de la AASM³¹ establece que los DAM están indicados en los pacientes con SAHS leve-moderado como alternativa a la CPAP. A los pacientes con SAHS severo se les debe indicar inicialmente tratamiento con CPAP.

La reciente normativa europea⁴ también recomienda el tratamiento con DAM en los pacientes con SAHS leve o moderado y en aquellos que no toleran la CPAP. Es esencial que se lleve a cabo un procedimiento de titulación y también es necesaria una reevaluación con un nuevo estudio del sueño, ya que la mejoría de los síntomas no predice con exactitud el grado de disminución del IAH.

Según SEPAR³², los DAM son eficaces en el tratamiento del ronquido y del SAHS leve-moderado con IMC bajo y desaturaciones no importantes. También pueden ser útiles en pacientes con síndrome de resistencia aumentada de la VAS y como segunda elección en pacientes que no toleran la CPAP y que no son candidatos a la cirugía.

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO.

Hay numerosos fármacos que han sido estudiados en ensayos clínicos como potenciales tratamientos del SAHS (Tabla II), y este tema ha sido objeto de varias revisiones^{2, 4, 33}. Todas ellas llegan a la conclusión de que la evidencia con respecto al tratamiento farmacológico del SAHS es muy limitada por varias razones, como escasez de datos para cada uno de los fármacos evaluados, limitaciones en el diseño de los estudios y ausencia de estudios a largo plazo.

La normativa de la AASM de 2006¹² recomienda el Modafinil en el tratamiento de los pacientes con SAHS y somnolencia residual, así como los corticoides nasales tópicos cuando hay rinitis asociada. Por lo demás, las revisiones mencionadas no recomiendan el uso de otros fármacos en el tratamiento del SAHS^{4, 33}.

OTROS TRATAMIENTOS NO QUIRÚRGICOS

Los procedimientos terapéuticos habituales en el SAHS (CPAP, DAM y cirugía) son más o menos invasivos y/o pueden tolerarse mal. Por otra parte, las medidas higiénico-dietéticas suelen ser insuficientes. Como consecuencia, se necesitan nuevas estrategias de tratamiento. En los últimos años se han descrito diversas modalidades terapéuticas para el SAHS (Tabla III), y aunque con muchas de ellas se han obtenido mejorías parciales en el IAH o en los síntomas, en ningún caso hay todavía un nivel de evidencia suficiente para que puedan recomendarse en el tratamiento⁴. Algunos de estos procedimientos (como la oxigenoterapia suplementaria, los dilatadores nasales o la estimulación auricular con marcapaso a alta frecuencia) se describieron hace ya algunos años. Otras técnicas, sin embargo, son más novedosas o se han perfeccionado, y es posible que en estudios futuros pueda demostrarse su utilidad en subgrupos de pacientes con SAHS.

Entrenamiento de los músculos orofaríngeos

El entrenamiento durante la vigilia de los músculos de la faringe, tanto a través de estimulación eléctrica como mediante ejercicios, ha sido objeto de varios estudios que han puesto de manifiesto mejoría significativa, pero incompleta del IAH y/o de síntomas como el ronquido⁴.

Estimulación del nervio hipogloso durante el sueño

La estimulación de los músculos dilatadores de la faringe (en concreto, del geniogloso) durante el sueño comenzó a ser investigada hace años, con resultados positivos, en el sentido de que daba lugar a incremento del flujo inspiratorio máximo y disminución del número de eventos respiratorios durante el sueño en

Tabla II. Agentes farmacológicos propuestos para el tratamiento del síndrome de apnea-hipopnea durante el sueño.

1. Fármacos serotoninérgicos	Inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina: fluoxetina, paroxetina. Mirtazapina.
2. Fármacos supresores de fase REM	Protriptilina. Clonidina.
3. Estimulantes de la ventilación	Derivados de la metilxantina: aminofilina, teofilina. Antagonistas opiáceos: naloxona, naltrexona. Nicotina. Inhibidores de la anhidrasa carbónica: Acetazolamida.
4. Tratamiento hormonal	Terapia de sustitución con hormonas tiroideas en el Hipotiroidismo. Terapia supresora de la hormona del crecimiento en la acromegalia. Tratamiento hormonal sustitutivo en la menopausia. Antiandrógenos: flutamida.
5. Otros fármacos	Diuréticos. Fármacos antirreflujo. Inhibidores de la colinesterasa: donepezil, fisostigmina. Sabeluzol. Ondansetron.
6. Agentes estimulantes de la vigilia	Modafinil y derivados (armodafinil). Oxibato sódico*.
7. Tratamiento farmacológico de la obesidad	Sibutramina. Rimonabant.
8. Tratamiento de la obstrucción nasal	Descongestivos nasales. Corticoides nasales. Lubricantes nasales: fosfocolinamina.

*Oxibato sódico: Es un fármaco que se utiliza en la narcolepsia y reduce de un modo significativo las crisis de cataplejía. A dosis elevadas produce somnolencia y a dosis bajas excitación.

Tabla III. Otros tratamientos no quirúrgicos del síndrome de apnea-hipopnea durante el sueño.

1. Entrenamiento de los músculos orofaríngeos: serotonérgicos.
Entrenamiento por estimulación eléctrica en vigilia. Ejercicios orofaríngeos.
2. Neuroestimulación de los músculos de la vía aérea superior durante el sueño.
3. Presión positiva espiratoria en la vía aérea (EPAP).
4. Tratamiento del edema faríngeo nocturno:
Diuréticos. Bandas elásticas en miembros inferiores durante la vigilia. Ejercicio físico.
5. Oxígeno suplementario.
6. Estimulación auricular con marcapaso a alta frecuencia.
7. Dilatadores nasales.

pacientes con SAHS, pero con el inconveniente de que producía un número significativo de arousals.

La contracción del geniogloso puede conseguirse también mediante la estimulación directa del nervio hipogloso. Recientemente se han publicado algunos estudios que utilizan esta técnica perfeccionada, mediante la implantación de un neuroestimulador que proporciona una corriente al nervio hipogloso sincronizada con la fase inspiratoria de la respiración. Con este procedimiento, un estudio no controlado, realizado a 21 pacientes con SAHS de moderado a severo que no toleraban la CPAP, demostró al cabo de 6 meses una mejoría significativa del IAH (de $43,1 \pm 17,5$ a $19,5 \pm 16,7$), del índice de arousals, de la somnolencia subjetiva y de los tests de calidad de vida³⁴. En otro estudio reciente, la estimulación del hipogloso producía un incremento dosis-dependiente del flujo aéreo no acompañado de arousals, en 30 pacientes con SAHS³⁵.

Presión positiva espiratoria en la vía aérea (EPAP)

El dispositivo de EPAP consiste en una válvula con una resistencia alta durante la espiración y muy baja durante la inspiración, que se fija con cinta adhesiva en la entrada de cada fosa nasal (Fig. 4). Con ello se consigue una presión positiva durante la espiración que dilata la vía aérea superior y la hace más resistente al colapso durante la siguiente inspiración. Un estudio randomizado, controlado con placebo y doble ciego ha evaluado en pacientes con SAHS (IAH ≥ 10) el efecto de un dispositivo de EPAP (en comparación con una “sham” EPAP). Al cabo de 3 meses, la disminución en el IAH (42,7% versus 10,1%) y la mejoría de la somnolencia subjetiva fueron significativamente mayores en el grupo EPAP que en el grupo placebo, con un buen cumplimiento (subjetivo) del tratamiento³⁶.

Tratamiento del edema faríngeo nocturno

En los últimos años, se han publicado varios estudios acerca del efecto de diversas modalidades terapéuticas en pacientes con SAHS y ciertas comorbilidades, cuyos resultados se han atribuido a mejoría del edema faríngeo nocturno. En 15 pacientes obesos con SAHS severo e insuficiencia cardíaca diastólica asociada a hipertensión arterial sistémica, el tratamiento diurético (furosemida y espirolactona durante 3 días) produjo una disminución significativa del IAH (de 75 a 57 eventos por hora) asociada con un incremento también significativo del calibre de la vía aérea superior (evaluado mediante faringometría acústica) y de los flujos inspiratorios forzados³⁷. En otro estudio realizado a 12 pacientes no obesos con SAHS e insuficiencia venosa crónica, el tratamiento durante una semana con medias de compresión redujo significativamente el volumen de fluido en las extremidades inferiores y la circunferencia del cuello durante la noche, y ello se

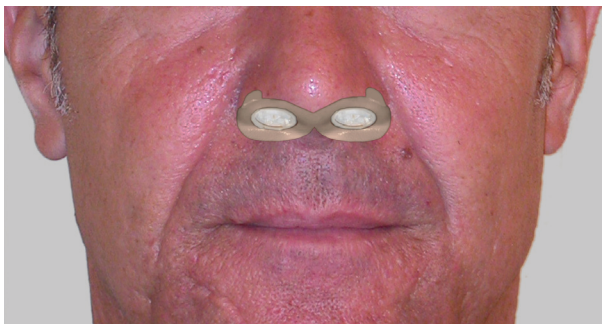


Fig. 4. Dispositivo de EPAP.

Tabla IV. Tratamiento quirúrgico del síndrome de apnea-hipopnea durante el sueño.

1. Cirugía nasal	Septoplastia. Turbinoplastia (radiofrecuencia).
2. Amigdalectomía	Reducción amigdalар por radiofrecuencia.
3. Cirugía retropalatal	Uvulopalatofaringoplastia. Uvulopalatoplastia asistida por láser. Colgajo uvulopalatal. Cirugía del paladar blando por radiofrecuencia. Faringoplastia lateral. Faringoplastia de avance transpalatal. Implantes en el paladar blando.
4. Cirugía de la hipofaringe y de la base de la lengua	Osteotomía mandibular con avance del geniogloso. Avance del hioides. Resección parcial de la base de la lengua. Cirugía por radiofrecuencia de la base de la lengua. Sistema "Repose".
5. Avance máxilomandibular.	
6. Osteogénesis por distracción maxilomandibular.	
7. Cirugía multinivel	Cirugía multinivel mínimamente invasiva.
8. Traqueotomía.	

acompañaba de una disminución del 36% en el IAH³⁸. Por último, también se ha atribuido a una posible disminución de la acumulación rostral de fluido durante la noche, el efecto beneficioso (disminución del IAH) del ejercicio físico, tanto en pacientes con SAHS aislado³⁹ como en enfermos con SAHS e insuficiencia cardíaca⁴⁰.

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Se dispone de una amplia variedad de técnicas quirúrgicas que se utilizan en el tratamiento del SAHS como alternativa a la CPAP y a los DAM, con el objetivo de reducir o eliminar la obstrucción anatómica a nivel de la nariz, de la orofaringe y/o de la hipofaringe o bien, en el caso de la traqueotomía, de evitar la porción faríngea de la vía aérea superior (Tabla IV).

Aunque la cirugía del SAHS está muy extendida, con frecuencia sus resultados son impredecibles y dependen de diversas circunstancias, particularmente de los criterios utilizados para la selección de los pacientes, del tipo de técnica a utilizar y de la experiencia del cirujano. Los principales factores relacionados con el paciente que influyen en el éxito de la intervención son la edad, el IMC, la localización de la obstrucción y la severidad del SAHS. Para la selección de la técnica quirúrgica, y con la finalidad de localizar el lugar de la obstrucción, se suelen utilizar el examen clínico, la fibronasofaringoscopia y la cefalometría lateral. Más recientemente, se han desarrollado otras técnicas, como la endoscopia durante el sueño inducido con fármacos y la determinación de la presión faríngea a varios niveles, con la finalidad de reproducir el mecanismo de la obstrucción y precisar su localización⁴¹.

Hay que señalar que en la mayoría de estudios publicados al respecto, se define el éxito de la técnica quirúrgica como la obtención de una disminución mayor del 50% del IAH basal y/o un IAH final menor de 20. Por lo tanto, el éxito quirúrgico definido en estos términos no es sinónimo de resolución del SAHS. Por otra parte, como ocurre con los procedimientos quirúrgicos en general, son muy escasos los estudios randomizados y controlados realizados en el campo de la cirugía del SAHS (la mayoría de ellos, a propósito de técnicas mínimamente invasivas). Más escasos aún son los estudios acerca de la eficacia de la cirugía sobre las complicaciones cardiovasculares del SAHS^{4,42}.

Cirugía nasal

Los procedimientos que suelen utilizarse para tratar la obstrucción nasal son la septoplastia y la ablación de cornetes, que puede llevarse a cabo mediante turbinoplastia por radiofrecuencia (RF), con anestesia local y de forma ambulatoria.

La cirugía nasal aislada casi nunca produce una mejoría significativa del SAHS^{41,43}, sin embargo, suele mejorar la respiración nasal y puede facilitar la adaptación a la CPAP⁴³.

Amigdalectomía

Aunque en los niños la hipertrofia adenoamigdalares es la causa más frecuente de SAHS y la adenoamigdalectomía es curativa en muchos casos, en adultos la hipertrofia amigdalares importante es rara. Sin embargo, cuando existe, la amigdalectomía suele dar lugar a mejoría significativa del SAHS, aunque en muchos casos sigue habiendo enfermedad residual⁴. La reducción amigdalares por RF es un procedimiento mínimamente invasivo que ha sido muy poco estudiado hasta la fecha en el SAHS del adulto⁴.

Uvulopalatofaringoplastia (UPPP)

La UPPP es la intervención quirúrgica que se utiliza con más frecuencia en el tratamiento del SAHS y consiste en la resección de la úvula y del paladar blando (y de las amígdalas cuando existen), con la finalidad de aumentar el área de la vía aérea retropalatal. El éxito de la UPPP en el tratamiento del SAHS se consigue en alrededor del 40-50% de los casos y la eficacia quirúrgica puede disminuir a largo plazo⁴³. En el conjunto de estudios evaluados en un reciente metaanálisis, la UPPP consiguió una reducción del IAH del 33% con respecto al basal y el IAH residual postoperatorio fue de 29,8⁴². Los resultados positivos de la intervención son más frecuentes en el SAHS leve-moderado, en pacientes no obesos y en los casos en que la obstrucción está aparentemente localizada en el área retropalatal⁴.

Las potenciales complicaciones de la técnica son trastornos de la deglución, regurgitación nasal, cambios en la voz, sequedad de mucosas persistente y disminución de la tolerancia a la CPAP^{42,43}. Se ha publicado una tasa de mortalidad del 0,2%^{4,42}.

Uvulopalatoplastia asistida por láser (UPAL)

La UPAL es una modificación de la UPPP (que se realiza habitualmente de forma ambulatoria en varias sesiones), en la que se elimina un volumen menor del paladar blando que con la UPPP convencional. En los pacientes con SAHS, la UPAL no consigue mejoría significativa del IAH ni de los síntomas^{4,41,42}.

Colgajo uvulopalatal

Se trata de una modificación de la UPPP que suele obtener unos resultados funcionales similares, pero que es potencialmente reversible y reduce el riesgo de incompetencia velofaríngea⁴³.

Otras técnicas quirúrgicas sobre el paladar

No hay base científica suficiente para establecer la seguridad, eficacia y resultados a largo plazo de técnicas como la cirugía del paladar blando por RF, la faringoplastia lateral o la faringoplastia de avance transpalatal^{41,42}.

Implantes en el paladar blando

Se trata de una técnica poco invasiva en la que se insertan unos cilindros de poliéster en la submucosa del paladar blando con la finalidad de hacerlo más rígido, en una intervención ambulatoria con anestesia local. Se han llevado a cabo algunos estudios randomizados y controlados en pacientes con SAHS leve moderado y no obesos, que han mostrado una superioridad modesta, pero significativa de los implantes frente al placebo (falsa cirugía) en lo que respecta a la mejoría del IAH y de los síntomas^{4,41,42}.

Cirugía de la hipofaringe y de la base de la lengua

En la osteotomía mandibular con avance del geniogloso, el tubérculo genoideo de la mandíbula, que constituye la inserción anterior de la lengua, se desplaza hacia delante tras realizar una osteotomía mandibular limitada. El avance del hioides consiste en adelantar el hueso hioides insertándolo en el cartílago tiroides. Ambas intervenciones, que pretenden ampliar la vía aérea retrolingual, no suelen realizarse de forma aislada, sino en combinación con cirugía del paladar blando^{4,41}.

La resección parcial de la base de la lengua es un procedimiento agresivo que está siendo sustituido progresivamente por técnicas mínimamente invasivas como la cirugía por RF de la base de la lengua o el denominado sistema “repose”, que pretende ampliar el espacio retrolingual mediante sutura y suspensión anterior de la base de la lengua^{4,41}. Estos procedimientos también son más adecuados en el contexto de un planteamiento quirúrgico multinivel que como técnicas aisladas⁴.

Avance máxilomandibular (AMM)

Esta técnica quirúrgica amplía la vía aérea retropalatal y retrolingual a través de un avance (habitualmente de 10-15 mm) del maxilar superior y la mandíbula, tras realizar una osteotomía bilateral de ambas estructuras. El AMM es el procedimiento quirúrgico más eficaz en el tratamiento del SAHS. En diversos metaanálisis recientes, el porcentaje de éxito fue del 65%-100%⁴⁴ y del 86,0%⁴⁵, aunque la tasa de curación del SAHS fue menor, con un porcentaje de pacientes con IAH < 15, < 10 y < 5 tras el AMM del 77,6%, 63,4% y 43,2%, respectivamente⁴⁵. En el conjunto de estudios revisados por Caples et al.⁴², el AMM realizado como

procedimiento quirúrgico inicial consiguió una reducción media del IAH del 87% y el IAH medio postoperatorio fue de 7,7. Estos resultados se mantienen a largo plazo ^{44,45}. Hay un único estudio randomizado que compara al cabo de un año los resultados del AMM y de la CPAP en 50 pacientes con SAHS severo, obteniéndose resultados similares en ambos grupos, tanto en el IAH como en la somnolencia evaluada mediante escala de Epworth⁴⁶.

Las complicaciones importantes de la técnica son raras y los efectos secundarios más frecuentes son parestesias faciales y problemas en la oclusión^{42,44,45}.

Osteogénesis por distracción maxilomandibular

Este procedimiento requiere osteotomía maxilar y mandibular bilateral (aunque en niños pequeños no se precisa cirugía) y avance progresivo (aproximadamente de 1 mm al día) de ambas estructuras utilizando distractores, lo que da lugar a osteogénesis y estiramiento gradual de los tejidos blandos. Se utiliza sobre todo en las malformaciones craneofaciales pediátricas con micrognatia severa. A pesar de que teóricamente ofrece algunas ventajas sobre el AMM clásico, como la posibilidad de realizar una titulación en una fase intermedia del procedimiento, se usa muy poco en el tratamiento del SAHS del adulto⁴.

Traqueotomía

Es una técnica eficaz en casi el 100% de los casos de SAHS, pero por su carácter invasivo e invalidante sólo se indica en situaciones de urgencia clínica o cuando no son posibles otros tratamientos⁴¹.

Cirugía multinivel

El término cirugía multinivel (CMN) se refiere a una intervención realizada sobre al menos dos de las zonas anatómicas habitualmente alteradas en el SAHS (nariz, faringe retropalatal e hipofaringe), ya sea de forma simultánea o en un protocolo escalonado, en el que sólo se recurre a los procedimientos de la segunda fase (casi siempre el AMM) cuando los resultados de la primera no han sido satisfactorios. Los resultados de la CMN son difíciles de evaluar, en parte porque las combinaciones de técnicas utilizadas son muy diversas. Los resultados de un metaanálisis⁴⁷ muestran que la tasa de éxito global de la CMN fue del 66,4%, aunque el 94% de los artículos evaluados tenían un nivel de evidencia bajo.

En pacientes con SAHS leve-moderado se ha utilizado la denominada cirugía multinivel mínimamente invasiva, consistente en una combinación de procedimientos como la radiofrecuencia de cornetes, paladar blando y/o base de la lengua

(con los implantes como alternativa para el paladar blando). En un estudio retrospectivo de 122 pacientes con SAHS leve-moderado tratados con cirugía nasal, implantes del paladar blando y reducción de la base de la lengua por radiofrecuencia, la tasa de éxito fue del 47,5%⁴⁸.

Normativas y recomendaciones

El bajo nivel de evidencia de la gran mayoría de estudios que abordan el papel de la cirugía de las vías aéreas superiores en el tratamiento del SAHS del adulto dificulta la elaboración de recomendaciones al respecto⁴⁹. En general, las normativas más recientes ponen como premisa al considerar las opciones quirúrgicas que los pacientes no toleren o rechacen otras alternativas terapéuticas, como la CPAP y los DAM, o bien que estas hayan fracasado. Con este condicionante, se considera que el AMM puede estar indicado en el tratamiento del SAHS severo^{4,49}. Otras técnicas que se recomiendan en casos seleccionados son la amigdalectomía en pacientes con hipertrofia amigdalár⁴, así como los procedimientos de RF a distintos niveles o los implantes del paladar blando en pacientes con SAHS leve-moderado^{4,49}. Con respecto a la UPPP como procedimiento aislado, las normativas son muy restrictivas aunque no la descartan de forma taxativa en casos muy seleccionados^{4,49}. Por último, la cirugía multinivel se considera una opción aceptable en pacientes con obstrucción a varios niveles de la vía aérea superior⁴⁹ o como último recurso en casos en que la CPAP y otras medidas conservadoras hayan fracasado⁴.

BIBLIOGRAFÍA

1. Schwartz AR, Gold AR, Schubert N, Stryzak A, Wise RA, Permutt S, et al. Effect of weight loss on upper airway collapsibility in obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis*. 1991; 144:494-8.
2. Veasey SC, Guilleminault C, Strohl KP, Sanders MH, Ballard RD, Magalang UJ. Medical therapy for obstructive sleep apnea: a review by the Medical Therapy for Obstructive Sleep Apnea Task Force of the Standards of Practice Committee of the American Academy of Sleep Medicine. *Sleep* 2006; 29:1036-44.
3. Peppard PE, Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J. Longitudinal study of moderate weight change and sleep-disordered breathing. *JAMA* 2000; 284:3015-21.
4. Randerath WJ, Verbraecken J, Andreas S, Bettega G, Boudewyns A, Hamans E, et al. Non-CPAP therapies in obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J*. 2011; 37:1000–28.
5. Anderson JW, Konz EC, Frederich RC, Wood CL. Long-term weight-loss maintenance: a meta-analysis of US studies. *Am J Clin Nutr*. 2001; 74:579-84.
6. Schwartz AR, Patil SP, Laffan AM, Polotsky V, Schneider H, Smith PL. Obesity and obstructive sleep apnea: pathogenic mechanisms and therapeutic approaches. *Proc Am Thorac Soc*. 2008; 5:185-92.
7. Livingston E. Procedure incidence and in-hospital complication rates of bariatric surgery in the United States. *Am J Surgery*. 2004; 188:105-10
8. Maher JW, Hawver LM, Pucci A, Wolfe LG, Meador JG, Kellum JM. Four hundred fifty consecutive laparoscopic Roux-en-Y gastric bypasses with no mortality and declining leak rates and lengths of stay in a bariatric training program. *J Am Coll Surg*. 2008; 206:940-4.
9. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrenbach K, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2004; 292:1724-37.
10. Greenburg DL, Lettieri CJ, Eliasson AH. Effects of surgical weight loss on measures of obstructive sleep apnea: a meta-analysis. *Am J Med*. 2009; 122:535-42.

11. Dixon JB, Schachter LM, O'Brien PE, Jones K, Grima M, Lambert G, et al. Surgical vs conventional therapy for weight loss treatment of obstructive sleep apnea. A randomized controlled trial. *JAMA* 2012; 308:1142-9
12. Morgenthaler TI, Kapen S, Lee-Chiong T, Alessi C, Boehlecke B, Brown T et al. Practice parameters for the medical therapy of obstructive sleep apnea. Standards of Practice Committee of the American Academy of Sleep Medicine. *Sleep* 2006; 29:1031-5.
13. Oksenberg A, Silverberg D, Offenbach D, Arons E. Positional therapy for obstructive sleep apnea patients: a 6-month follow-up study. *Laryngoscope* 2006; 116:1995-2000.
14. Heinzer RC, Pellaton C, Rey V, Rossetti AO, Lecciso G, Haba-Rubio J, et al. Positional therapy for obstructive sleep apnea: An objective measurement of patients' usage and efficacy at home. *Sleep Med.* 2012; 13:425-8.
15. Ha SC, Hirai HW, Tsoi KK. Comparison of positional therapy versus continuous positive airway pressure in patients with positional obstructive sleep apnea: A meta-analysis of randomized trials. *Sleep Med Rev.* 2013; doi:10.1016/j.smrv.2013.05.003 [Epub ahead of print].
16. Hoffstein V. Review of oral appliances for treatment of sleep-disordered breathing. *Sleep Breath* 2007; 11:1-22.
17. Marklund M, Verbraecken J, Randerath W. Non-CPAP therapies in obstructive sleep apnoea: mandibular advancement device therapy. *Eur Respir J.* 2012; 39:1241-7.
18. Ferguson KA, Cartwright R, Rogers R, Schmidt-Nowara W. Oral appliances for snoring and obstructive sleep apnea: a review. *Sleep* 2006; 29:244-62.
19. Iftikhar IH, Hays ER, Iverson MA, Magalang UJ, Maas AK. Effect of oral appliances on blood pressure in obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Sleep Med.* 2013; 9:165-74.
20. Itzhaki S, Dorchin H, Clark G, Lavie L, Lavie P, Pillar G. The effects of 1-year treatment with a Herbst mandibular advancement splint on obstructive sleep apnea, oxidative stress, and endothelial function. *Chest* 2007; 131:740-9.
21. Coruzzi P, Gualerzi M, Bernkopf E, et al. Autonomic cardiac modulation in obstructive sleep apnea: effect of an oral jaw-positioning appliance. *Chest* 2006; 130:1362-8.

22. Hoekema A, Voors AA, Wijkstra PJ, Stegenga B, van der Hoeven JH, Tol CG, et al. Effects of oral appliances and CPAP on the left ventricle and natriuretic peptides. *Int J Cardiol.* 2008; 128:232-9.
23. Phillips CL, Grunstein RR, Darendeliler MA, Mihailidou AS, Srinivasan VK, Yee BJ, et al. Health outcomes of continuous positive airway pressure versus oral appliance treatment for obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013; 187:879-87.
24. Anandam A, Patil M, Akinnusi M, Jaoude P, El Solh AA. Cardiovascular mortality in obstructive sleep apnea treated with continuous positive airway pressure or oral appliance: an observational study. *Respirology* 2013; doi:10.1111/resp.12140. [Epub ahead of print]
25. Walker-Engström ML, Tegelberg A, Wilhelmsson B, Ringqvist I. 4-year follow-up of treatment with dental appliance or uvulopalatopharyngoplasty in patients with obstructive sleep apnea: a randomized study. *Chest* 2002;121:739-46.
26. Vanderveken OM, Dieltjens M, Wouters K, De Backer WA, Van de Heyning PH, Braem MJ. Objective measurement of compliance during oral appliance therapy for sleep-disordered breathing. *Thorax* 2013; 68:91-6.
27. Dieltjens M, Vanderveken OM, Heyning PH, Braem MJ. Current opinions and clinical practice in the titration of oral appliances in the treatment of sleep-disordered breathing. *Sleep Med Rev.* 2012; 16:177-85.
28. Vroegop AV, Vanderveken OM, Dieltjens M, Wouters K, Saldien V, Braem MJ, et al. Sleep endoscopy with simulation bite for prediction of oral appliance treatment outcome. *J Sleep Res.* 2013; 22:348-55.
29. Krishnan V, Collop NA, Scherr SC. An evaluation of a titration strategy for prescription of oral appliances for obstructive sleep apnea. *Chest* 2008; 133:1135-41.
30. Almeida FR, Parker JA, Hodges JS, Lowe AA, Ferguson KA. Effect of a titration polysomnogram on treatment success with a mandibular repositioning appliance. *J Clin Sleep Med.* 2009; 5:198-204.
31. Kushida CA, Morgenthaler TI, Littner MR, Alessi CA, Bailey D, Coleman J Jr, et al. Practice parameters for the treatment of snoring and Obstructive Sleep Apnea with oral appliances: an update for 2005. An American Academy of Sleep Medicine Report. *Sleep* 2006; 29:240-43.

32. Lloberes P, Durán-Cantolla J, Martínez-García MA, Marín JM, Ferrer A, Corral J, et al. Diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas-hipopneas del sueño. *Arch Bronconeumol.* 2011; 47:143-56.
33. Mason M, Welsh EJ, Smith I. Drug therapy for obstructive sleep apnoea in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; May 31;5:CD003002. doi: 10.1002/14651858.CD003002.pub3
34. Eastwood PR, Barnes M, Walsh JH, Maddison KJ, Hee G, Schwartz AR, et al. Treating obstructive sleep apnea with hypoglossal nerve stimulation. *Sleep* 2011; 34:1479-86.
35. Schwartz AR, Barnes M, Hillman D, Malhotra A, Kezirian E, Smith PL, et al. Acute upper airway responses to hypoglossal nerve stimulation during sleep in obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 2012; 185:420-6.
36. Berry RB, Kryger MH, Massie CA. A novel nasal expiratory positive airway pressure (EPAP) device for the treatment of obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial. *Sleep* 2011;34:479-85.
37. Bucca CB, Brussino L, Battisti A, Mutani R, Rolla G, Mangiardi L, et al. Diuretics in obstructive sleep apnea with diastolic heart failure. *Chest* 2007; 132:440-6.
38. Redolfi S, Arnulf I, Pottier M, Lajou J, Koskas I, Bradley TD, et al. Attenuation of obstructive sleep apnea by compression stockings in subjects with venous insufficiency. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011; 184:1062-6.
39. Kline CE, Crowley EP, Ewing GB, Burch JB, Blair SN, Durstine JL, et al. The effect of exercise training on obstructive sleep apnea and sleep quality: a randomized controlled trial. *Sleep* 2011; 34:1631-40.
40. Ueno LM, Drager LF, Rodrigues ACT, Rondon MUPB, Braga AMFW, Mathias W et al. Effects of exercise training in patients with chronic heart failure and sleep apnea. *Sleep* 2009; 32:637-47.
41. Maurer JT. Surgical treatment of obstructive sleep apnea: standard and emerging techniques. *Curr Opin Pulm Med.* 2010; 16:552-8.
42. Caples SM, Rowley JA, Prinsell JR, Pallanch JF, Elamin MB, Katz SG. Surgical modifications of the upper airway for obstructive sleep apnea in adults: a systematic review and meta-analysis. *Sleep* 2010; 33:1396-407.

43. Won CH, Li KK, Guilleminault C. Surgical treatment of obstructive sleep apnea: upper airway and maxillomandibular surgery. *Proc Am Thorac Soc.* 2008; 5:193-9.
44. Pirklbauer K, Russmueller G, Stiebellehner L, Nell C, Sinko K, Millesi G, et al. Maxillomandibular advancement for treatment of obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69:165-76.
45. Holty JE, Guilleminault C. Maxillomandibular advancement for the treatment of obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev.* 2010; 14:287-97.
46. Vicini C, Dallan I, Campanini A, De Vito A, Barbanti F, Giorgiomarrano G et al. Surgery vs ventilation in adult severe obstructive sleep apnea syndrome. *Am J Otolaryngol.* 2010; 31:14-20.
47. Lin HC, Friedman M, Chang HW, Gurpinar B. The efficacy of multilevel surgery of the upper airway in adults with obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. *Laryngoscope* 2008; 118:902-8.
48. Friedman M, Lin HC, Gurpinar B, Joseph NJ. Minimally invasive single-stage multilevel treatment for obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. *Laryngoscope* 2007; 117:1859-63.
49. Aurora RN, Casey KR, Kristo D, Auerbach S, Bista SR, Chowdhuri S, et al. Practice parameters for the surgical modifications of the upper airway for obstructive sleep apnea in adults. *Sleep* 2010; 33: 1408-13.

CARACTERÍSTICAS DE UN EQUIPO DE CPAP: “MUST HAVE” AND “NICE TO HAVE”

Valentina Isetta.

Unidad de Biofísica y Bioingeniería. Facultad de Medicina.
Universidad de Barcelona. CIBERES.

Angel Orteu Palomar.

Departamento comercial España y Portugal, ResMed.

Josep M Montserrat Canal.

Unidad del Sueño. Servei de Respiratori.
Hospital Clínic. Barcelona.
CIBERES.

INTRODUCCIÓN

La CPAP (“continuous positive airway pressure”) consiste fundamentalmente en una turbina o motor que genera un flujo variable de aire. A través de un tubo, la CPAP se conecta a una mascarilla que puede ser nasal, nasobucal o tipo almohadillas nasales. Generalmente existe una fuga en la máscara para evitar la reinalación y que representa la resistencia del sistema. Cuando el flujo de aire cambia, dado que la resistencia es constante, se produce una mayor o menor presurización del sistema que se transmite a la vía aérea superior. Aunque el mecanismo por el que se suministra el aire a esa presión es relativamente simple, la forma como se consigue la presión y como se suministra al paciente determina en gran medida lo fácil o compleja que será la adaptación del paciente a su uso. Además de la CPAP propiamente dicha, la mascarilla o interfaz entre el paciente y el equipo juega un papel fundamental en la adaptación del paciente al tratamiento, muchas veces más importante que el propio generador de aire.

Las características básicas que todo CPAP debe cumplir están relacionadas principalmente con la capacidad del generador de flujo y de ahí, teniendo en cuenta lo citado previamente, suministrar la presión requerida para mantener la vía aérea estable de forma cómoda para el paciente. Nos hemos de imaginar el motor de una CPAP como un pequeño secador de pelo con determinados mecanismos de control. Dependiendo de la velocidad del motor, el equipo generará más o menos aire (flujo l/min). Antes de llegar a la vía respiratoria del paciente parte de ese flujo de aire se pierde por las fugas. Un tipo de fuga, conocida como fuga intencionada, representa la resistencia del sistema y está situada habitualmente en la mascarilla. Las otras se conocen como no intencionales y pueden ser debidas a un ajuste inadecuado de la mascarilla, a la anatomía del paciente o al hecho de que el paciente que utiliza una mascarilla nasal duerma con la boca abierta y se le escape el aire que entra por la nariz. Por lo tanto, será importante que el equipo incluya mecanismos que le permitan compensar estas fugas manteniendo la presión necesaria. Teniendo en cuenta lo anterior, los parámetros básicos para una CPAP son los siguientes (Tabla I).

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS “MUST HAVE”

- **Presión máxima.** Se refiere a la presión de aire máxima que el equipo es capaz de generar y que a la vez le permite compensar las fugas intencionales y no intencionales.
- **Compensación automática de fugas.** Mecanismos de control que permiten detectar las fugas y modificar los parámetros del motor para generar el flujo extra necesario para el tratamiento adecuado del paciente.
- **Nivel de ruido.** Es un parámetro fundamental y se considera que no debe ser superior a los 30 dB. También hay que tener en cuenta el ruido que hace el aire al salir por los orificios espiratorios de la mascarilla.
- **Parámetros clínicos registrados.** Datos como presión, cumplimiento, AHI residual, etc. nos permiten corroborar que el tratamiento del paciente es efectivo. Es importante que el equipo almacene datos de suficientes días para que podamos revisar el correcto funcionamiento entre visitas. Estos datos se tienen que poder descargar de la memoria del equipo de forma simple (generalmente mediante cable, memoria tipo tarjeta SD o a través del puerto USB).
- **Suministro eléctrico.** Aunque no es aplicable a todos los pacientes, cada vez hay más pacientes que utilizan su CPAP en situaciones en las que el suministro eléctrico AC no está disponible, por ejemplo: conductores pro-

Tabla I. Características básicas de un equipo de CPAP.

Características básicas, “must have”	Valor recomendado / definición
Presión Máxima (cm H ₂ O)	20
Compensación automática de fugas	Mecanismo que garantiza el flujo necesario compensando las fugas.
Nivel de ruido (dBA; ISO 17510:1-2002)	< 30
Parámetros básicos registrados y descargables	AHI, fugas, horas de uso.
Métodos de descarga de datos	Puerto USB, tarjeta SD, cable Ethernet.
Ventana temporal de almacenamiento de datos (días)	180
Peso (kg)	< 3
Dimensiones base (cm)	25x25 (lo más pequeña posible).
Suministro eléctrico	AC (DC o batería deseable para determinados pacientes).
Rampa (min)	45
Humidificador integrado	Si es necesario utilizar humidificador, debe ir integrado con el equipo.
Capacidad mínima del humidificador (ml)	350 (Capacidad mínima para que quepa agua para toda la noche).

fesionales o estando de vacaciones de acampada. Para estas situaciones es importante disponer de equipos con la posibilidad de funcionar utilizando batería o suministro DC.

- La **rampa** o aumento de presión progresivo al inicio de la noche, es un parámetro de confort que permite al paciente empezar a dormir con una presión baja que va aumentando con el tiempo. Sería recomendable que si el paciente se levanta durante la noche, la función de rampa funcionase también.

- **Humidificador.** Sirve para aumentar la humedad relativa (HR) del aire para que sea lo más cercana a la proporcionada por la vía aérea en condiciones normales (HR=100% a 37°C), impidiendo así la aparición de efectos secundarios como sequedad de boca, irritación de vía aérea, epistaxis, etc. Que esté integrado en el equipo permite que el montaje del equipo en la mesilla de noche sea más simple. También es importante la capacidad de la cubeta ya que si es demasiado pequeña el agua se terminará antes de que acabe la noche.

CARACTERÍSTICAS DESEABLES “NICE TO HAVE”

Además de las características básicas arriba mencionadas están apareciendo en el mercado equipos con parámetros adicionales que se deben tener en consideración aunque no sean imprescindibles para el correcto tratamiento del paciente. Son los siguientes (Tabla II):

- **Mecanismo de prevención de condensación de agua.** Uno de los problemas que puede tener el uso de humidificador es la condensación de agua en el circuito que conecta la CPAP con la mascarilla. La capacidad de contener humedad del aire depende de la temperatura de este. Así a más temperatura más agua podrá contener hasta un máximo. El mecanismo de prevención de condensación de agua permite ajustar la máxima humedad del aire impidiendo la condensación en el circuito de CPAP. Para ello el circuito de aire que se utiliza es calefactado impidiendo que baje la temperatura entre la salida del humidificador y la mascarilla permitiendo mantener la HR deseada.
- **Algoritmos automáticos de ajuste de presión.** Permiten determinar qué presión necesitará el paciente en cada momento de la noche. Normalmente nos referimos a los equipos de CPAP que disponen de algoritmos de este tipo como Auto-CPAP. El nivel de sofisticación de estos algoritmos depende de cada fabricante y son útiles en determinados grupos de pacientes.
- **Control de la calidad del sueño.** Proporciona feedback al paciente sobre cómo ha sido el tratamiento en la última noche y puede permitir mejorar la adherencia a ese tratamiento. Dentro de los mecanismos de control de calidad del sueño englobamos todos aquellos que proporcionan algún tipo de información al paciente que le permite entender como está siguiendo su tratamiento.
- **Descarga de datos remota.** No siempre es fácil descargar los parámetros clínicos mencionados más arriba. El uso de las nuevas tecnologías de la

Tabla II. Características deseables de un equipo de CPAP.

Características deseables, "nice to have"	Definición
Mecanismo de prevención de condensación de agua	Mecanismo por el cual el humidificador mide la humedad relativa y calcula cuanto ha de calentar el agua para que no haya condensación.
Algoritmo automático de ajuste de presión	En sustitución del uso de la BiPAP en pacientes que no se adaptan a altas presiones o a la CPAP.
Ajustes específicos del algoritmo automático	Posibilidad de ajustar el algoritmo automático en función de las necesidades del paciente.
Mecanismo de control de calidad del sueño	Como plus para aumentar involucración del enfermo en el tratamiento.
Descarga de datos remota	Vía modem, GPRS, etc.
Cambio de parámetros del equipo de forma remota	Permite ajustar los parámetros del equipo del paciente sin tener que estar en el equipo.

comunicación permite la descarga de datos de forma remota, lo que se traduce en un mejor control de la terapia recibida por el paciente. Además consideramos interesante poder modificar y monitorizar los parámetros de configuración de la CPAP de forma remota, eliminando la necesidad de una visita del paciente y manteniendo su tratamiento de forma óptima.

PREGUNTAS DE EVALUACIÓN

1.- Elija la respuesta correcta con respecto a los mecanismos de acción de la CPAP:

- a. El principal efecto de la CPAP se consigue a través de su función neumodilatadora.
- b. La CPAP funciona aumentando los diámetros de la VAS.
- c. El incremento de la capacidad residual funcional es el mecanismo fundamental de acción de la CPAP.
- d. Las respuestas a y b son verdaderas.

2.- Señale la respuesta incorrecta:

- a. El tratamiento con presión variable (APAP) puede ser útil en pacientes seleccionados.
- b. En general son necesarias más de 5 noches de registro para la correcta titulación con APAP.
- c. Dependiendo del fabricante, cada APAP presenta un algoritmo de actuación con diferentes respuestas a los diferentes eventos respiratorios.
- d. Para la titulación con APAP utilizaremos la presión visual que cubra el 90% del registro excluyendo los periodos de fuga elevada.

3.- Con respecto al mantenimiento de los equipos de presión positiva:

- a. Previo a la instalación del equipo de CPAP, es necesario confirmar la presión prefijada mediante la utilización de un manómetro calibrado en la parte distal de la tubuladura.
- b. El nivel de ruido de un equipo de CPAP debe superar los 30 db a una presión de 10 cm H₂O.
- c. El funcionamiento de los equipos de APAP está estandarizado con una normativa estricta sobre su mecanismo de actuación.
- d. Los equipos de CPAP no funcionan correctamente si no se les añade un humidificador de agua caliente.

4- En la ventilación por presión BiPAP en modo asistido-controlado con frecuencia respiratoria (FR) de respaldo:

- a. Si el paciente sobrepasa la FR de respaldo, el ventilador dispara un ciclo en ausencia de esfuerzo respiratorio durante un tiempo máximo determinado definido por la FR de respaldo programada.
- b. Si el paciente no alcanza la FR de respaldo, el ventilador dispara un ciclo en ausencia de esfuerzo respiratorio durante un tiempo máximo determinado definido por la FR de respaldo programada.
- c. Si el paciente no alcanza la FR de respaldo, el ventilador no dispara un ciclo en ausencia de esfuerzo respiratorio.
- d. Si el paciente sobrepasa la FR de respaldo, el ventilador sólo dispara un ciclo a la frecuencia de respaldo predeterminada.

5- Las asincronías aparecen cuando se produce un desajuste entre el estímulo (paciente) y las respiraciones asistidas mecánicamente (ventilador) y son de diferentes tipos, señale cual es la definición correcta:

- a. Doble trigger se produce cuando la demanda ventilatoria del paciente es elevada y el tiempo inspiratorio del paciente es demasiado corto y se caracteriza por la presencia de dos ciclos en el canal de flujo y presión en presencia de un doble esfuerzo toracoabdominal.
- b. Esfuerzos inefectivos se producen cuando el esfuerzo inspiratorio del paciente no es capaz de activar un ciclo ventilatorio y se caracteriza por la presencia de una pequeña deflexión en la rama espiratoria de la onda de flujo, con ciclo asistido acompañante y con señal de esfuerzo toracoabdominal.
- c. Auto-trigger es un ciclo suministrado por el respirador en ausencia de esfuerzo por parte del paciente y puede ser generado por oscilaciones de origen cardiogénico o por fugas en el circuito de ventilación que actúan simulando un falso esfuerzo inspiratorio.
- d. El ciclado prematuro o corto se caracterizará por la presencia de esfuerzo toracoabdominal (bandas) una vez el ventilador ha ciclado a espiración.

6.- La servo ventilación adaptativa corrige la respiración periódica de Cheyne-Stokes:

- a. Proporcionando un soporte de presión inspiratorio fijo (IPAP) con una EPAP variable para conseguir normalizar el patrón respiratorio en relación a un objetivo predeterminado.
- b. Proporcionando un soporte de presión inspiratorio fijo (IPAP) con

una EPAP prefijada para conseguir normalizar el patrón respiratorio en relación a un objetivo predeterminado.

- c. Proporcionando un ajuste dinámico del soporte de presión inspiratorio (respiración a respiración) sin una ventilación de reserva.
- d. Proporcionando un ajuste dinámico del soporte de presión inspiratorio (respiración a respiración) con una ventilación de reserva para conseguir normalizar el patrón respiratorio en relación a un objetivo predeterminado.

7.- ¿Cuál es la modalidad de ventilación no invasiva más habitual en el manejo de las exacerbaciones de pacientes?

- a. Trigger: paciente, limitada por flujo, ciclada por presión.
- b. Trigger: paciente, limitada por flujo, ciclada por volumen.
- c. Trigger: paciente, limitada por presión, ciclada por flujo.
- d. Trigger: paciente, limitada por presión, ciclada por tiempo.

8.- ¿Cuál es el número de tipos esenciales de asincronías definidas?

- a. 1
- b. 4
- c. 2
- d. No se han definido.

9.- Existe evidencia clase IA para las siguientes indicaciones de ventilación no invasiva

- a. Asma, EPOC y edema agudo pulmón.
- b. Re-intubación, EPOC y edema agudo pulmón.
- c. Asma, neumonía y EPOC.
- d. Asma, intersticial y edema agudo pulmón.

10.- Antes de realizar una titulación, en el entreno del paciente no hay que tener en cuenta:

- a. Es importante explicar al paciente de forma detallada la indicación, objetivo y posibles inconvenientes durante la titulación.
- b. El método recomendado (“gold standard”) para titular a pacientes con SAHS es la PSG convencional.
- c. Durante la titulación se deben estar monitorizando continuamente la señal de la cánula y del termistor.
- d. Se deberá disponer de diferentes equipos que incluyan como mínimo

CPAP y BiPAP con capacidad de monitorización de cada una de las variables implicadas en la titulación.

11.- Durante un estudio de titulación de noche completa en un paciente con SAHS, la AASM recomienda incrementar 1 cm H₂O cada 5 minutos en adultos y niños ante la presencia de los siguientes eventos:

- a. 1 apnea obstructiva en pacientes < 12 años o 2 apneas obstructivas en pacientes de ≥ 12 años.
- b. 2 hipopneas en pacientes < 12 años o 3 hipopneas en pacientes de ≥ 12 años.
- c. 3 RERAs en pacientes < 12 años o 5 RERAs en pacientes de ≥ 12 años.
- d. 1 minuto de ronquido alto o ambiguo en pacientes < 12 años o 3 minutos de ronquido alto o ambiguo en pacientes de ≥ 12 años.

12.- Si durante la titulación el paciente llegara a despertarse y la elevada presión le dificultara volver a quedarse dormido:

- a. Se recomienda dejar la presión a un nivel que le permita volver a conciliar el sueño.
- b. Se recomienda bajar la presión a un nivel que le permita volver a conciliar el sueño.
- c. Una vez dormido, incrementar nuevamente la presión de una forma más rápida, hasta llegar a la presión con la que lo teníamos previo al despertar.
- d. Las respuestas b y c son correctas.

13.- En cuanto a la titulación con BiPAP, este tipo de ventilación está especialmente indicada en pacientes con SAHS ante las siguientes circunstancias:

- a. Cuando además de eventos obstructivos exista hipoventilación durante el sueño.
- b. En caso de que se produzcan eventos respiratorios obstructivos a una presión de 10 cm H₂O durante la titulación con CPAP.
- c. En pacientes que no toleren el modo CPAP.
- d. Cuando existan apneas complejas, o que además de los eventos obstructivos se observen una cantidad importante de eventos centrales.

14.- Teniendo en cuenta el valor del IAH y de la puntuación obtenida en la escala de Epworth (EE), en cuál de los siguientes casos no estaría indicado el tratamiento con CPAP:

- a. Paciente con un IAH de 25 y EE de 9.
- b. Paciente con un IAH de 45 y EE de 9.
- c. Paciente con un IAH de 25 y EE de 14.
- d. Estaría indicada la CPAP en todos los casos anteriores.

15.-Cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta en relación con el tratamiento con servo ventilación adaptativa (SVA):

- a. Está indicada en pacientes con inestabilidad del centro ventilatorio.
- b. Es el único tratamiento indicado en pacientes con apneas complejas.
- c. En pacientes con respiración de Cheyne-Stoke / síndrome de apneas centrales asociada a la insuficiencia cardíaca, la SVA es mejor tolerada que la CPAP y más eficaz para conseguir IAH residual bajos.
- d. En pacientes con trastornos respiratorios del sueño inducidos por la toma de narcóticos, la ASV puede ser una opción de tratamiento, sobre todo si predominan las apneas centrales emergentes.

16.- Respecto al seguimiento de pacientes en tratamiento con CPAP, cuál es la opción correcta:

- a. Se ha demostrado la eficacia del tratamiento con CPAP en cumplimientos superiores a las 2 horas.
- b. El uso de la CPAP durante las primeras semanas no predice la futura adherencia.
- c. La primera revisión tras el inicio del tratamiento con CPAP está recomendada a los 3 meses.
- d. A partir del año, y en el caso de que el paciente esté bien adaptado al equipo, con un buen cumplimiento, puede ser derivado a otro nivel asistencial para continuar las revisiones.

17- La complicación más importante de la máscara nasal es la lesión-ulceración del dorso nasal. Cuando se aprecia esto, podemos:

- a. Intentar regular mejor la presión y la posición de la máscara nasal.
- b. Usar apósitos almohadillados adhesivos en el dorso nasal.
- c. Cambiar a ojivas nasales.
- d. Todo lo anterior.

18- La mejor indicación de una máscara oronasal en vez de la nasal en el tratamiento del SAHS es:

- a. Fugas alrededor de la máscara nasal.
- b. Lesión del dorso nasal.
- c. Evitar fugas orales en los pacientes en que estas son importantes.
- d. Mejorar la oxigenación.

19.- Los estudios comparativos y la revisión Cochrane recomiendan como primera elección para administrar CPAP para tratar el SAHS:

- a. Máscara oronasal.
- b. Máscara nasal.
- c. Olivas nasales.
- d. Máscara “full-face”.

20.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa, en cuanto al tratamiento con CPAP en niños?

- a. El inicio de tratamiento con CPAP en los niños requiere adaptación previa.
- b. La presión de CPAP debe ajustarse en el laboratorio de sueño, mediante polisomnografía de titulación de presión de CPAP.
- c. Es recomendable el ajuste de presión de CPAP con sistemas de CPAP automáticas.
- d. En el seguimiento de los niños en tratamiento con CPAP, es necesario comprobar el adecuado crecimiento cráneo-facial.

21.- En cuanto a la monitorización del flujo aéreo durante el ajuste de tratamiento con CPAP o BiPAP, es cierto que:

- a. El sensor de flujo recomendado es la cánula nasal.
- b. El sensor de flujo recomendado es termistoronasal.
- c. El sensor de flujo recomendado es la señal de flujo de la salida del dispositivo de CPAP o BiPAP.
- d. Todas son falsas.

22.- En cuanto a la interfaz utilizada en el tratamiento con CPAP o BiPAP en los niños, es cierto que:

- a. La mascarilla naso-bucal es más efectiva en pacientes agudos.
- b. Con mascarilla nasal se consigue menor espacio muerto.
- c. Es recomendable alternar diferentes mascarillas con diferentes puntos de apoyo.
- d. Todas son ciertas.

23- Señale la respuesta falsa:

- a. El uso de una presión en rampa o el empleo de olivas nasales pueden ser unas medidas eficaces para disminuir la claustrofobia.
- b. Si se presenta sequedad faríngea, el uso de humidificadores puede ser una solución.
- c. No existen medidas que puedan ser útiles si aparecen lesiones cutáneas en relación con el uso de PAP.
- d. Se han descrito úlceras corneales recurrentes, queratitis del limbo ocular y conjuntivitis bacteriana en relación con el uso de PAP.

24- Respecto a los efectos secundarios nasales, señale la afirmación verdadera:

- a. Ocurren en menos de un 15% de los pacientes con PAP.
- b. No se ha demostrado que exista un componente inflamatorio asociado en su aparición.
- c. Su tratamiento requiere un abordaje múltiple: vasoconstrictores, corticoides o anticolinérgicos intranasales son las principales opciones.
- d. La cirugía nasal no aporta beneficios en ningún caso.

25- ¿Cuál es la tasa de abandono media del tratamiento con PAP?

- a. Alrededor del 25%.
- b. Superior al 70%.
- c. Menor al 2%.
- d. Alrededor del 50%.

26- ¿Cuál de las siguientes no está considerada como una intervención simple para mejorar el cumplimiento con PAP?

- a. Llamadas telefónicas.
- b. Documentación escrita.
- c. Sesiones educativas.
- d. Escuela de CPAP.

27.- Entre los efectos fisiológicos de la aplicación de presión positiva se encuentra:

- a. Reduce el trabajo de los músculos respiratorios y evita la fatiga muscular.
- b. Permite la reexpansión de áreas de microatelectasia.
- c. La aplicación de una presión al final de la espiración mejora la CRF y con ello aumenta la superficie para intercambio gaseoso.

- d. Todas las anteriores son correctas.

28.- Entre las indicaciones de presión positiva en pacientes con enfermedades neuromusculares se encuentra:

- a. Afectación en de las pruebas funcionales con CVF < 50%.
- b. Presencia de síntomas de hipoventilación: PaCO₂ diurna > 45 mmHg, PaCO₂ > 55 mmHg durante > 10 min, incremento PTCO₂ > 10 mmHg con PaCO₂ > 50 mmHg durante > 10 min.
- c. Afectación clínica como la presencia de ortopnea.
- d. Todas las anteriores son correctas.

29.- En el edema agudo de pulmón la aplicación de presión positiva:

- a. No ha demostrado superioridad al comparar la CPAP y la BiPAP en la resolución del cuadro.
- b. Cuando se seleccione CPAP debe hacerse desde el inicio con presiones elevadas en torno a los 10-12 cm H₂O.
- c. Siempre que esté disponible es preferible usar la BiPAP, con independencia de la coexistencia o no de insuficiencia respiratoria global.
- d. Una vez iniciado el tratamiento debe mantenerse durante un tiempo mínimo aunque se presente empeoramiento clínico y se demore la intubación.

30.- Respecto a los síndromes de hipoventilación alveolar, señale la respuesta falsa:

- a. La mayoría de casos en que se produce hipercapnia es debida a una mala ventilación alveolar, aunque también puede producirse por una producción excesiva de CO₂.
- b. La hipoventilación alveolar viene definida por una PaCO₂ superior a 45 mmHg a nivel del mar, pudiendo acompañarse de hipoxemia o bicarbonato plasmático elevado entre otros hallazgos.
- c. Alteraciones en el parénquima pulmonar no pueden provocar hipoventilación alveolar a diferencia de otras alteraciones estructurales a nivel de córtex cerebral, quimiorreceptores o anomalías en la caja torácica y síndrome de hipoventilación-obesidad que sí la pueden desencadenar.
- d. Un hallazgo precoz en la evolución de un síndrome de hipoventilación alveolar suele ser la hipercapnia detectada durante la fase de sueño REM.

31.- En el síndrome de hipoventilación-obesidad (SHO), es cierto todo lo referido a continuación, excepto:

- a. No se necesitan valores de obesidad importantes (índice de Quetelet o índice de masa corporal superior a 40 kg/m²) para producir dicho síndrome.
- b. Ante todo obeso con datos de hipoventilación alveolar crónica y ciertas alteraciones respiratorias durante el sueño, puedo definir un síndrome de hipoventilación-obesidad.
- c. El tratamiento de elección en el SHO es la pérdida de peso dado que ha demostrado una mejoría en parámetros de hipertensión pulmonar, intercambio gaseoso y en las alteraciones de sueño.
- d. El soporte ventilatorio no invasivo usual en los pacientes con SHO es la presión positiva en la vía aérea BiPAP, aunque un subtipo de pacientes con SHO y apneas de sueño podría beneficiarse de tratamiento inicial con CPAP.

32.- Respecto al soporte ventilatorio no invasivo (VMNI) en los síndromes de hipoventilación alveolar, señale la respuesta verdadera:

- a. Podemos distinguir varios tipos de asincronías que están todas ellas provocadas por el mal funcionamiento del equipo de VMNI; asincronías de disparo, ciclado y las de presurización.
- b. Para una correcta titulación de la VMNI, debemos observar si se eliminan los eventos respiratorios al ir aumentando los niveles de presión de IPAP y EPAP (principalmente corrección de las apneas u obstrucciones estáticas con la EPAP y de las hipopneas u obstrucciones dinámicas con la IPAP), así como la corrección de la saturación de oxígeno y la existencia de fugas, pero las asincronías no son realmente importantes en la titulación.
- c. Los esfuerzos inefectivos son producidos porque el respirador se autodispara observando una curva de flujo sin flujo negativo previo y con un tiempo inspiratorio normalmente más largo.
- d. Dependiendo de la patología de base, podemos iniciar la VMNI con presiones a partir de 12 cm H₂O de IPAP y 4-6 cm de EPAP, aunque podemos utilizar niveles algo más elevados en el SHO.

33.- Se considera enfermedad crónica aquella condición de salud que:

- a. Tiene una duración superior a un mes desde que se establece el diagnóstico.

- b. No presenta resolución o mejora de los síntomas a los tres meses de iniciar el tratamiento a dosis plenas.
- c. Tiene una previsible larga duración y lenta progresión y que previsiblemente se asociará a distintos grados de discapacidad o de dependencia repercutiendo así en la calidad de vida de las personas afectadas y de las personas cuidadoras.
- d. Presenta una recidiva de los síntomas tres veces al año a pesar de tratamiento óptimo.

34- El SAHS es una enfermedad crónica. ¿Cuáles son los elementos vinculados a la patología que requerirían continua atención y deberían estar incluidos en el plan estratégico del tratamiento del SAHS?

- a. Educación del paciente en hábitos de vida saludable.
- b. Elección y adaptación del tratamiento específico para cada paciente según los síntomas, las comorbilidades asociadas y a la severidad de la enfermedad.
- c. Detección y tratamiento inicial de las comorbilidades asociadas.
- d. Todas las anteriores.

35- En el momento de diseñar un programa para el manejo de una enfermedad crónica, ¿cuál de los siguientes elementos hay que considerar?

- a. El liderazgo del programa, pacientes versus profesionales sanitarios.
- b. El enfoque del programa, que sea a una condición específica (enfermedad específica) o si es aplicable a varias condiciones (genérico o general).
- c. El modo de trabajo, programa para grupo o programa individual y la forma de aplicar, cara a cara o bien utilizando tecnologías de la comunicación.
- d. Todas las anteriores.

36.- Señale cuál de las siguientes afirmaciones en relación con el tratamiento del SAHS es cierta:

- a. La cirugía bariátrica resuelve el SAHS (con criterios polisomnográficos) en alrededor del 90% de los casos.
- b. En los pacientes con SAHS posicional, la eficacia del tratamiento postural y de la CPAP es similar.
- c. Los ensayos clínicos realizados con acetazolamida han demostrado su eficacia en el SAHS de las mujeres postmenopáusicas.
- d. El tratamiento del edema faríngeo nocturno puede producir una

disminución significativa del índice de apnea-hipopnea en pacientes con SAHS y ciertas comorbilidades, como insuficiencia cardíaca o insuficiencia venosa crónica.

37.- En relación con el tratamiento del SAHS con dispositivos de avance mandibular (DAM), señale la respuesta incorrecta:

- a. Los DAM mejoran el ronquido, la somnolencia subjetiva y los índices de alteración respiratoria durante el sueño cuando se comparan con un placebo.
- b. Los DAM son más eficaces que la CPAP en la disminución del IAH y de las alteraciones oximétricas
- c. Diversas normativas establecen que los DAM están indicados como alternativa a la CPAP, sobre todo en los pacientes con SAHS leve-moderado.
- d. Entre los factores relacionados con el paciente que se han asociado con una alta probabilidad de respuesta favorable a los DAM están el SAHS leve-moderado, la dependencia posicional, el IMC no muy elevado y el sexo femenino.

38.- En relación con el tratamiento quirúrgico del SAHS, indique la respuesta incorrecta:

- a. La cirugía nasal aislada casi nunca produce una mejoría significativa del SAHS, aunque suele mejorar la respiración nasal y facilitar la adaptación a la CPAP.
- b. Los resultados de algunos estudios randomizados y controlados han demostrado que la eficacia sobre los síntomas y las alteraciones polisomnográficas de los implantes en el paladar blando es superior a la del placebo en pacientes con SAHS leve-moderado.
- c. El éxito de la uvulopalatofaringoplastia (UPPP) en el tratamiento del SAHS se consigue en alrededor del 80% de los casos y la eficacia quirúrgica suele aumentar a largo plazo.
- d. Con excepción de la traqueotomía, el avance maxilomandibular es el procedimiento quirúrgico más eficaz en el tratamiento del SAHS.



Editorial **Respira**



Sociedad Española
de **Neumología**
y **Cirugía Torácica**
SEPAR