

# **RELACIÓN DE LOS PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS Y EL IAH CON LA PRESIÓN DE CPAP EN PACIENTES CON SAHS**

**María José Gonzalo Junza**

**TRABAJO FIN DE MASTER**

**MICCE Curso 2011/2012**

**TUTORA: Dra. Ana Gascón Catalán**

**CO-TUTOR: Dr. Marín Trigo**

## ÍNDICE

RESUMEN .....	2
INTRODUCCIÓN .....	4
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	10
HIPÓTESIS .....	10
OBJETIVOS .....	10
METODOLOGÍA .....	11
RESULTADOS .....	13
DISCUSIÓN .....	21
CONCLUSIÓN .....	23
BIBLIOGRAFÍA .....	24
ANEXOS .....	29
CONSENTIMIENTOS .....	30
TABLAS Y GRÁFICOS .....	33

## RESUMEN

### Introducción:

Los ronquidos, las apneas y la somnolencia diurna constituyen el SAHS, enfermedad de elevada prevalencia que puede causar morbimortalidad, graves complicaciones cardiovasculares, accidentes de tráfico y/o laborales y disminución de la calidad de vida de los enfermos.

Para estudiar el SAHS necesitamos conocer una serie de parámetros que son imprescindibles para su determinación. Los parámetros antropométricos constituyen mediciones sencillas, rápidas, económicas, fiables e inofensivas para el paciente, que brindan información de los distintos componentes de la estructura corporal de los individuos.

### Objetivo:

Analizar si existe relación entre los parámetros antropométricos estudiados y la presión a la que deben llevar la CPAP los pacientes diagnosticados de SAHS.

Estudiar si existe asociación entre el índice de apnea-hipoapnea del sueño (IAH) con la presión de CPAP.

### Diseño:

Estudio piloto descriptivo transversal. Se realizó un muestreo aleatorio simple de los pacientes diagnosticados de SAHS y tratados con CPAP en el Hospital Miguel Servet de Zaragoza en el año 2011. La muestra quedó constituida por 158 pacientes, 33 mujeres y 125 hombres. Las variables analizadas fueron: la presión del CPAP y la edad, sexo, perímetro de cuello y cintura, tensión sistólica y diastólica, el IMC y el IAH.

A cada tipo de variable se le dio el tratamiento estadístico que le correspondía. Así con variables cuantitativas se comprobó la normalidad con la prueba de Kolmogorov-Smirnov para la utilización de los métodos paramétricos correspondientes. También se realizó con estas variables un análisis de correlaciones mediante el contraste de hipótesis para conocer su significación. Y finalmente un análisis de regresión para poder pronosticar el valor de la variable dependiente en función de las que se introducen en la ecuación de regresión.

Con las variables categóricas se utilizaron las tablas de contingencia y el estadístico Chi-cuadrado, o también como variables independientes en el ANOVA.

### Resultados:

En nuestro caso, y aunque las correlaciones significativas con la variable dependiente son numerosas, solamente las variables IAH y el perímetro del cuello son determinantes a la hora de efectuar el pronóstico de la presión a través de la ecuación de regresión.

La presión a la que los pacientes con SAHS llevan la CPAP no está relacionada con la edad ni el sexo ni la tensión sistólica ni diastólica de los pacientes pero sí que hay asociación con el IAH, tienen mayor perímetro cervical, poseen un IMC más elevado y tienen mayor perímetro abdominal.

**Conclusiones:**

El análisis de los parámetros antropométricos y clínicos es de utilidad en la evaluación diagnóstica de los pacientes con SAHS.

## INTRODUCCIÓN

Desde el año 1976 cuando el Dr. Guilleminault introdujo el término síndrome de apnea del sueño se ha despertado un creciente interés en el conocimiento de los trastornos del sueño<sup>1</sup> y especialmente en el síndrome de apneas-hipoapneas del sueño (SAHS). Por ello, tanto en los libros de Medicina Interna como en las revistas especializadas dedican un espacio importante al SAHS<sup>2</sup>.

Muy pocas enfermedades en el ámbito de la neumología han evolucionado científicamente tanto como lo ha hecho el síndrome de apneas-hipoapneas durante el sueño (SAHS). En apenas un cuarto de siglo, esta enfermedad ha pasado de ser una mera curiosidad médica para convertirse en una de las derivaciones más frecuentes que desde atención primaria se realiza a especializada. Este vertiginoso camino del SAHS ha sido debido a varios factores: por un lado, al descubrimiento de que es una enfermedad enormemente frecuente, por otro lado, al desarrollo de un arsenal diagnóstico y terapéutico, y por último, al convencimiento de que el SAHS imprime un carácter negativo al pronóstico vital de los individuos que lo padecen<sup>3</sup> al producir tanto un exceso de accidentalidad laboral, doméstica o de tráfico<sup>4</sup> y un aumento de morbimortalidad cardiovascular<sup>5</sup> y cerebrovascular<sup>6</sup>. Desde una perspectiva global, los costes de los accidentes no solo afectan al paciente (hospitalización, gasto farmacéutico,..) sino también el exceso de costes relacionados con las víctimas inocentes eventuales, los gastos de las compañías de seguros, los gastos necesarios para la reparación de los vehículos accidentados y de la reparación de los daños de la infraestructura vial, además de incluir los costes debidos a la baja laboral de los accidentados y de los costes estrictamente sanitarios en que se deba incurrir para atender a los accidentados<sup>7</sup>. En el área de la salud pública, el objetivo es disminuir los costes directos e indirectos generados por ésta enfermedad.

En 1988 se realizó un estudio durante 5 años con un grupo de 127 pacientes con SAHS no tratados y se vio que la tasa anual de mortalidad fue del 5,9%<sup>8</sup>. Thorpy et al (1990) opinan que la mayoría de muertes debidas a complicaciones cardiovasculares son consecuencia del SAHS y sostuvo su hipótesis con un estudio observacional donde el 55% de las muertes ocurrieron durante el sueño<sup>9</sup>. Hay otros muchos estudios que ponen en evidencia la relación del síndrome con enfermedades cardiovasculares o cerebrovasculares, enfermedades endocrinas y muchas otras patologías<sup>10</sup>. Sin embargo, el estudio que ha tenido una mayor relevancia ha sido el que se realizó por el Grupo de Trastornos del Sueño del Hospital Miguel Servet de Zaragoza en el que se realizó un estudio observacional sobre más de 1400 pacientes controlados durante al menos 10 años, donde se demuestra por primera vez, que los pacientes con un cuadro severo sin tratar tienen un riesgo de sufrir eventos cardiovasculares fatales 2,83 veces más que la población normal<sup>11</sup>.

No es de extrañar, por lo tanto, que el SAHS sea considerado hoy en día como un verdadero problema de salud pública al igual que otras enfermedades como el asma, la hipertensión arterial o la obesidad<sup>12</sup>.

Por todas éstas características no cabe duda de que el SAHS es actualmente un problema de salud pública de primer orden y por lo tanto debe ser manejado como tal en los distintos escalones asistenciales por los que el paciente pasa, desde su detección hasta su control terapéutico<sup>13</sup>.

El paciente que presenta SAHS tiene disminuida sobremanera su calidad de vida y está incapacitado como ser humano. Los pacientes que están sin diagnosticar acuden más al servicio de urgencias y a los centros de salud por no encontrarse bien, aumentando el absentismo laboral. Teniendo éste factor, una gran repercusión social y económica en el momento actual<sup>12,14</sup>. Para estudiar el SAHS necesitamos conocer una serie de parámetros que son imprescindibles para su determinación y que son recogidos por la enfermera en las Unidades de Trastornos Respiratorios del Sueño. Los parámetros antropométricos constituyen mediciones sencillas, rápidas, inofensivas, económicas y fiables, que brindan información de los distintos componentes de la estructura corporal de los individuos. Por tanto, desde un punto de vista epidemiológico, su evaluación nos permitirá detectar a aquellos individuos que se desvían de los valores generales<sup>15</sup>.

Para Enfermería es de gran trascendencia conocer dichos valores y así poder establecer las medidas generales encaminadas a disminuir los factores de riesgo que favorecen o agravan un SAHS y así actuar sobre ellos.

La relevancia social del problema a tratar, se fundamenta en la necesidad de promover la salud e intentar solucionar el SAHS en las personas que lo padecen, mediante el control de los factores de riesgo modificables, que garanticen una mejor calidad de vida<sup>16</sup>.

Este estudio, intenta contribuir al conocimiento relacional de algunos de estos parámetros y ver si son determinantes en la titulación de CPAP en los pacientes diagnosticados de SAHS.

### **Antecedentes y estado del tema**

La Academia Americana del Sueño en su clasificación internacional de desórdenes del sueño del año 2005, clasifica al SAHS dentro de los trastornos del sueño relacionados con la respiración; sin embargo, también hay otras patologías, clasificadas en diversos grupos como la insomnio, hipersomnias de origen central, parasomnias, desórdenes del ciclo circadiano, desórdenes relacionados con movimientos, desórdenes de síntomas aislados u otros desórdenes del sueño que también están relacionadas con la respiración<sup>17</sup>.

El documento de consenso nacional sobre el síndrome de apneas-hipopneas del sueño (SAHS) realizado por el grupo español de sueño (GES) define el SAHS como un cuadro de somnolencia excesiva, trastornos cognitivo-conductuales, respiratorios, cardíacos, metabólicos o inflamatorios secundarios a episodios repetidos de obstrucción de la vía respiratoria superior durante el sueño<sup>18</sup>. Esto es provocado por una alteración anatómico-funcional de la vía aérea superior (VAS) que conduce a su colapso, provocando descensos de la saturación de oxihemoglobina (Sa O<sub>2</sub>) y microdespertares<sup>19</sup>. Dichos episodios causan hipoxemia intermitente y múltiples despertares objetivados en el registro del electroencefalograma<sup>23</sup>.

Una apnea se define como el cese completo de la señal respiratoria de al menos 10 segundos de duración<sup>20,21</sup>.

El término hipoapnea ha adquirido un gran relevancia en los últimos años, siendo Kurtz & Krieguer (1978)<sup>22</sup> quienes sugirieron por primera vez éste concepto y que posteriormente fue establecido por Block et al (1979)<sup>23</sup> como una reducción parcial de la señal respiratoria que cursa con desaturación y/o despertar transitorio (arousal) en el electroencefalograma, con repercusiones clínicas similares a las apneas<sup>24,25</sup>.

Tanto las apneas como hipoapneas pueden ser: obstrutivas cuando se acompañan de un aumento del esfuerzo toraco-abdominal, centrales si este esfuerzo está ausente o mixtas como combinación de ambas<sup>26</sup>. Para englobar a los distintos tipos, en el consenso elaborado por la sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) y por la Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT) se recomendó el término: síndrome de apneas-hipoapneas del sueño (SAHS)<sup>2,26</sup>. El índice de apnea-hipoapnea es el número de apneas más el número de hipoapneas dividido por las horas de sueño<sup>27</sup>. El SAHS fue clasificado por Consenso Nacional sobre SAHS de leve si el IAH está comprendido entre 6 y 15, moderado si el valor del IAH está entre 16 a 30 y severo si el IAH es superior a 30<sup>21,28,29</sup>.

Un IAH mayor de 30, aún en ausencia de síntomas y/o complicaciones debe considerarse un SAHS ya que representa un elevado riesgo de salud<sup>2</sup>.

Sin embargo, Hörmann distingue la gravedad del SAHS con unos valores distintos, si el IAH está comprendido entre 10 y 20 lo considera leve, moderado si los valores son entre 20 y 40 y severo si el IAH es superior a 40<sup>30</sup>.

La clínica del SAHS tiene manifestaciones durante el sueño y durante la vigilia. Durante el sueño el SAHS tiene expresiones clínicas relevantes como el ronquido, la dificultad respiratoria o su parada, evidenciables por un observador. Al margen de estas manifestaciones, la clínica derivada del SAHS depende de la hipoxia intermitente y de la fragmentación del sueño, que pueden determinar problemas cardiovasculares, somnolencia diurna, alteraciones cognitivas y psiquiátricas; muchas de estas manifestaciones clínicas tienen lugar durante la vigilia. El ronquido se presenta en el 70-95% de los sujetos que padecen SAHS<sup>31</sup> y para algunos autores las características acústicas del mismo son diferentes a las que padecen los pacientes con ronquido simple<sup>32</sup> y por ello es un marcador clínico de gran valor diagnóstico en el SAHS<sup>33,34</sup>.

La apnea es un fenómeno clínico tan evidente que las parejas de los pacientes que velan su sueño la refieren como una asfixia angustiosa e inquietante, aunque no siempre hay un testigo útil capaz de informar del evento. Afortunadamente, los estudios de sueño permiten demostrar tanto las apneas como las hipopneas y, lo que es más importante, permiten determinar sus consecuencias subclínicas inmediatas, la desaturación de oxígeno y los despertares electroencefalográficos (arousal), determinando su valor y duración. Durante el sueño el paciente con SAHS repite ese mismo ciclo una y otra vez, hasta arruinar la calidad del sueño, lo que propicia las alteraciones cognitivas y de personalidad. Los pacientes adultos con SAHS presentan, con variable frecuencia, un sueño en el que, además del ronquido y las apneas, hay alguno de los siguientes síntomas: súbitos despertares con sensación de ahogo, sueño inquieto y poco restaurador, insomnio y despertares largos, ensueños realistas muy gráficas, sudoración profusa, hipersalivación, reflujo gastroesofágico. Las consecuencias clínicas del SAHS en la vigilia del paciente adulto son múltiples, destacando la hipersomnia o

somnolencia diurna. Dentro de esfera psíquica destacan los cambios en el humor que sufre el paciente. También se ha descrito un deterioro de capacidades intelectuales del sujeto, lo que podría afectar a su rendimiento intelectual. La vida sexual del sujeto con SAHS se ve afectada en ocasiones ya que en algunos pacientes hay una disminución de su potencia sexual e interés por la libido tanto en hombres como en mujeres<sup>2</sup>.

La manifestación clínica diurna más frecuente y más notable en el SAHS es la hipersomnia diurna, aunque es preciso señalar que no se presenta en la totalidad de los pacientes con SAHS; también hay hipersomnolencia diurna en alteraciones del ritmo circadiano debidas a incapacidad de organizar correctamente los horarios de sueño<sup>35,36</sup>.

Por tanto, los tres síntomas principales del síndrome de apnea-hipopnea durante el sueño (SAHS) son el ronquido habitual, las apneas observadas por la pareja del paciente o por otros convivientes y la somnolencia diurna excesiva (ESD)<sup>37</sup>.

Desgraciadamente no existe ningún síntoma específico del SAHS y los tres síntomas guía y, especialmente, la ESD son muy frecuentes tanto entre la población general como en pacientes con sospecha de SAHS<sup>38</sup>.

Son varios los métodos diagnósticos existentes para detectar el SAHS:

Polisomnografía convencional (PSG). Consiste en el registro durante el sueño de variables neurofisiológicas y respiratorias que nos permitan evaluar la cantidad y calidad del sueño. Considerada años atrás como el método diagnóstico por excelencia, está siendo desplazada actualmente por otros métodos diagnósticos más simplificados y de mejor coste-efectividad.

Poligrafía cardiorrespiratoria (PCR). Es actualmente la alternativa a PSG, y consiste en el análisis de las variables respiratorias y cardíacas sin evaluar los parámetros neurofisiológicos. La supresión de éstos parámetros, se ha demostrado que no cambia sensiblemente el diagnóstico, salvo que se sospeche un problema neurológico. La PCR consiste en la monitorización durante el sueño de los siguientes parámetros: flujo aéreo, ronquido, movimientos respiratorios, SaO<sub>2</sub> y ECG o frecuencia cardíaca<sup>40</sup>.

La American Academy of Sleep Medicine sostiene que solo es aceptable el uso vigilado de estos equipos para descartar o confirmar el diagnóstico de SAHS, siempre que esté realizado y analizado por personal sanitario cualificado.

Oximetría nocturna. Es un método diagnóstico domiciliario que detecta caídas en la saturación de O<sub>2</sub> como expresión indirecta de la presencia de apneas-hipoapneas. Puede proporcionar resultados falsos negativos y falsos positivos pero permite descartar o identificar la carencia o presencia de SAHS severo respectivamente y con un mínimo de coste<sup>41</sup>.

El Dr. Marín Trigo, coordinador del grupo que elabora las Recomendaciones SEPAR sobre diagnóstico y tratamiento del síndrome de apnea-hipoapnea obstructiva del sueño y co-tutor de éste trabajo fin de máster, sugiere que: "... El paciente con sospecha de padecer SAHS debe ser estudiado, al menos inicialmente, en un centro de referencia y por un equipo multidisciplinario hasta que se disponga de una metodología diagnóstica simple y eficiente y de un tratamiento completamente eficaz y sin riesgos adicionales para el paciente"<sup>42</sup>.

Con todo esto se puede decir que la clínica es la primera aproximación al diagnóstico y la presencia de sintomatología relevante uno de los pilares básicos para indicar tratamiento. Por tanto, una buena historia clínica, sola o combinada con modelos de predicción, será de gran ayuda para estimar el nivel de sospecha diagnóstica que permita

establecer el tipo de prueba de sueño a realizar. Esto permitirá también dar prioridad a los pacientes en lista de espera con alta sospecha de enfermedad y no efectuar estudios en casos de baja probabilidad clínica<sup>43</sup>. Como se ha comentado anteriormente, el síndrome de apneas-hipoapneas durante el sueño (SAHS) produce, además de las alteraciones clínicas, un incremento en los factores de riesgo, principalmente cardiovasculares. El tratamiento del SAHS tiene como objetivo, no solo normalizar el incremento de eventos respiratorios (índice de apnea-hipoapnea y desaturaciones de la hemoglobina) sino normalizar la calidad de sueño y de este modo revertir los signos y síntomas de la enfermedad. Desde el punto de vista de salud pública será importante disminuir los costes directos e indirectos generados por la enfermedad. Se deberá tratar todo su espectro de gravedad y los diferentes fenotipos de pacientes. Por tanto, las alternativas terapéuticas no son excluyentes entre sí, por lo que la aproximación al tratamiento del paciente con SAHS deberá enfocarse de una manera global y multidisciplinar. Aunque habitualmente se valora la gravedad del SAHS a través del IAH, éste no es un parámetro suficiente o exclusivo para valorar la indicación de tratamiento. Se deberán tener en cuenta también los síntomas asociados, la morbilidad cardiovascular y probablemente la edad del paciente. Así, la decisión clínica en el paciente muy sintomático o con alteraciones graves no planteará dificultades. El problema se centra en aquellos pacientes con SAHS catalogado como leve-moderado y con síntomas vagos o en aquellos pacientes con índices más elevados y escasa sintomatología.

Estas alternativas abarcan desde una serie de medidas generales que disminuyen el colapso de la vía aérea superior, distintas técnicas quirúrgicas, fármacos y dispositivos que estabilizan la vía aérea superior y evitan también su colapso.

El objetivo de las recomendaciones generales es controlar algunos factores que favorecen o empeoran el síndrome. Se deben establecer en todos los pacientes diagnosticados de SAHS, tanto si está indicado o no el tratamiento con CPAP. Sin embargo, en aquellos con un SAHS leve-moderado y que no cumplen criterios de tratamiento con CPAP se convertirá en el tratamiento de elección sobre el que habrá que incidir en su cumplimiento a largo plazo para controlar la enfermedad<sup>39</sup>.

Las recomendaciones generales comprenden, por un lado, medidas higiénico- dietéticas generales y por otro lado, el tratamiento específico de determinados factores individuales. Las principales son:

**Higiene de sueño:** Mantener unos horarios regulares de sueño resulta fundamental. Se deben eliminar las inadecuadas rutinas de sueño, mantener un ambiente adecuado, evitar en las horas previas actividades que requieran concentración mental importante, realizar ejercicio físico intenso o una ingesta alimenticia abundante y calórica.

**Obesidad:** aunque no está demostrado que la obesidad por si misma pueda producir un SAHS, si puede provocar un aumento del tamaño de las estructuras anatómicas y la grasa pericervical que estrechan el espacio orofaríngeo. En pacientes con SAHS la reducción de peso mejora su oxigenación nocturna y disminuye el número de trastornos respiratorios durante el sueño.

**Alcohol:** la ingesta de alcohol antes de dormir ocasiona una relajación general excesiva como consecuencia de un tono muscular pobre en la lengua o en los músculos faríngeos. De esta forma la lengua puede caer hacia atrás invadiendo la faringe y produciendo obstrucción a flujo de aire.

Tabaco: el tabaco como irritante puede ocasionar inflamación de la VAS, acrecentando su resistencia al paso del aire. El abandono de este hábito es necesario como medida general.

Posición corporal: casi todos los SAHS empeoran al adoptar la posición de decúbito supino y algunos pacientes sólo tienen apneas en esa posición, por lo que es mejor evitarla. Se puede poner algún objeto molesto (pelotas, botones) cosido en la prenda de dormir o elevar el cabecero de la cama unos 30°<sup>2,26</sup>.

Tratamiento de enfermedades asociadas:

Hipotiroidismo: en sujetos con hipotiroidismo es más elevada la prevalencia de SAHS. Instaurado el tratamiento hormonal en estos sujetos se reduce el número de apneas e hipopneas durante el sueño. La prevalencia de SAHS en pacientes con hipotiroidismo es superior a la de la población general especialmente en mujeres, por lo que es una entidad a tener en cuenta en el momento de su diagnóstico<sup>44</sup>.

Reflujo esofágico. Se ha relacionado con el SAHS, aunque la relación causal entre ambas entidades no es clara ya que son trastornos muy prevalentes en la población general y comparten factores de riesgo comunes<sup>45</sup>.

Las alteraciones nasales tales como la rinitis crónica, la poliposis o la desviación septal pueden provocar un aumento de la resistencia nasal, y predisponer o agravar un SAHS preexistente<sup>46</sup>.

El tratamiento con ciertos fármacos: se debe tener un cuidado especial con los fármacos inductores del sueño del tipo benzodiacepinas y bloqueadores beta, ya que está demostrado que producen una disminución de la respuesta ventilatoria, agravando el SAHS.

El tratamiento también comprende la cirugía y la utilización de ciertos dispositivos, como el tratamiento con CPAP.

#### TRATAMIENTO DEL SAHS CON CPAP NASAL

La causa del SAHS es la obstrucción mecánica de las vías respiratorias altas.

Cuando las paredes de la vía aérea no tienen una consistencia suficiente o están inflamadas o comprimidas, la disminución de la presión o succión que se produce al inspirar puede generar una obstrucción total o parcial. Esta obstrucción parcial al paso del aire genera ruidos por la producción de turbulencias en el sitio de la obstrucción, que se manifiestan en forma de ronquidos. Cuando la obstrucción es total no se producen sonidos, al no pasar aire, pero sí paradas o pausas respiratorias.

Se pensó que si la presión negativa de succión producía el cierre de las vías respiratorias, logrando una presión positiva interna suficiente se podría evitar este cierre. El sistema que logra este objetivo se denomina CPAP (presión continua positiva dentro de las vías aéreas) y esencialmente consiste en producir un flujo de aire que aumenta la presión por medio de un compresor o turbina. Este aire ambiental (no es oxígeno) se aplica por medio de una mascarilla, que en la mayoría de los casos es sólo nasal lo que mejora la tolerancia y facilita su aplicación.

Los objetivos del tratamiento del SAHS con CPAP son esencialmente dos:

1. Eliminar la obstrucción respiratoria y, por lo tanto, las paradas de respiración (apneas) o las hipoventilaciones (hipopneas) y las disminuciones de oxígeno en la sangre (desaturaciones) en cualquier posición corporal o fase del sueño.

2. Lograr que el sujeto duerma bien, mejorando su calidad de sueño y disminuyendo o eliminando los despertares y los microdespertares, que son los principales responsables de los síntomas.

El tratamiento de elección en el SAHS es la CPAP y la evidencia científica es ya hoy en día incuestionable. La actualización de la Cochrane Library del 2002 establece en sus conclusiones lo siguiente: "La CPAP es más efectiva que el placebo en mejorar la somnolencia y calidad de vida medidas en pacientes con SAHS"<sup>47</sup>.

La CPAP corrige las apneas obstructivas, mixtas y, frecuentemente las centrales (muchas de ellas porque, aunque aparentemente centrales, son en origen obstructivas), elimina las hipopneas y también suprime el ronquido. Evita desaturaciones de oxígeno, los despertares electroencefalográficos (arousal) secundarios a los eventos respiratorios y normaliza la arquitectura del sueño. Como consecuencia de ello la CPAP produce la remisión de los síntomas, disminución y/o eliminación de la somnolencia diurna (evaluada subjetiva y objetivamente), desaparición del cansancio y mejoría de la calidad de vida. También reduce el riesgo de accidentes de tráfico en los pacientes con SAHS y disminuye las cifras tensionales.

Por tanto, la CPAP o presión positiva continua de la vía aérea, es el tratamiento de primera elección en los casos graves sin anomalías de la VAS. Su uso no cura la patología, pero mientras se utiliza desaparece el cuadro clínico e incluso es capaz de corregir alteraciones cardiovasculares. El problema radica en la incomodidad de utilizarlo todas las noches de su vida<sup>48</sup>.

Las diferentes opciones terapéuticas, quirúrgicas, médicas ó físicas, deben ser complementarias y no excluyentes.

### **PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

¿Existe relación entre los parámetros (sexo, edad, IMC, perímetro del cuello, perímetro de la cintura, tensión sistólica y diastólica) y la presión del CPAP en cm de H<sub>2</sub>O en pacientes con síndrome apnea-hipoapnea del sueño? ¿y entre el índice apnea-hipoapnea del sueño con la presión del CPAP?

### **HIPÓTESIS**

Los valores de los parámetros antropométricos y clínicos determinan el valor de la presión del CPAP en cm de H<sub>2</sub>O en los pacientes con SAHS.

### **OBJETIVOS**

Analizar si existe relación entre los parámetros estudiados, con la presión del CPAP a la que deben llevar los pacientes que ya están diagnosticados de SAHS.

Estudiar si existe asociación entre el índice de apnea-hipoapnea del sueño con la presión de CPAP.

## METODOLOGÍA

**Tipo de estudio:** se realizó un estudio piloto descriptivo transversal.

**Población a estudio:** pacientes con diagnóstico de SAHS diagnosticados en el Hospital Miguel Servet de Zaragoza y cuyo tratamiento corrector es la CPAP.

La población de referencia fueron los pacientes a los que se les realizó la Poligrafía cardiorespiratoria (PCR) en el año 2011 por sospecha de SAHS y con la finalidad de establecer o no criterio de enfermedad. Se realiza en la planta 9 del H.M.S de Zaragoza (Neumología) y los resultados obtenidos así como los parámetros que se van a analizar en éste estudio han sido recogidos por la enfermera que realiza la prueba. Estos se guardan en archivadores en la Unidad de Trastornos del Sueño, situada en la 2<sup>a</sup> planta de dicho Hospital.

**Selección de la muestra:** se realiza un muestreo aleatorio simple. Son 9 archivadores, les ponemos número y elegimos 2 al azar. De los 299 pacientes iniciales se seleccionaron aquellos que cumplieron los criterios de inclusión y de exclusión.

**Criterios de inclusión:** pacientes con diagnóstico de SAHS y cuyo tratamiento corrector es la CPAP.

**Criterios de exclusión:** falta o no anotación correcta de parámetros para el estudio, que los datos obtenidos estén dentro de la normalidad y por tanto no necesite tratamiento, que el paciente tenga otras patologías respiratorias más severas y necesiten otros tratamientos añadidos (concentrador de oxígeno y BIPAP), no tolerancia de la CPAP mientras se intenta realizar la prueba diagnóstica, inquietud o insomnio por lo que la prueba tampoco es valorable, suspensión del tratamiento por mejoría o por otros factores y paciente pendiente de intervención quirúrgica de la VAS (Vía Aérea Superior), cuyo trayecto abarca desde la nariz hasta la tráquea.

Tras aplicar los criterios de inclusión y de exclusión la muestra quedó constituida por 158 pacientes, de los cuales 33 son mujeres y 125 son hombres.

**Autorización del estudio por Subdirección de Enfermería y evaluación ética por el**

**CEICA:** Tras realizar la consulta telefónica al CEICA sobre la necesidad de solicitar el consentimiento informado a los pacientes, nos comunican que en este caso no es necesario. Así que siguiendo su consejo y para evitar posibles molestias a los enfermos no se va a contactar con ellos ni se van a obtener datos que no consten en dichas historias clínicas. La autorización para el presente estudio ha sido proporcionada por el CEICA y la Subdirección de Enfermería del Hospital Materno Infantil, responsable de calidad, formación continuada y cuidados (Ver anexos).

El trabajo de investigación se realiza bajo la supervisión de mi tutora del máster Dra. Ana Gascón y del Dr. Marín Trigo, coordinador del grupo que lleva el diagnóstico y tratamiento del Síndrome de Apnea-Hipoapnea Obstructiva del Sueño (SAHS) del H.M.S. de Zaragoza.

**Descripción de las variables a estudio:**

**Variable dependiente:** Presión del CPAP medida en cm de H<sub>2</sub>O.

**Variables independientes:**

Sociodemográficas: Edad (v. cuantitativa, medida en años y agrupada en las siguientes categorías: < 43 años, entre 43 y 52 años y > de 52 años) y Sexo (cualitativa dicotómica. Categorías: Mujer/Hombre).

Antropométricas: Perímetro del cuello (circunferencia del cuello medido con centímetro no distensible a nivel de la membrana cricotiroidea) y perímetro abdominal (se mide a nivel del ombligo). Ambas son cuantitativas continuas y medidas en cm.

Clínicas: Tensión sistólica y diastólica (cuantitativa continua y medida en mm de Hg). IMC: calculado a través de la fórmula de índice de Quetelet ( $IMC = \text{peso}/\text{talla}^2$ ), recogida como variable cuantitativa continua, y categorizada en 3 grupos para usarla como variable ordinal: Normopeso (valores menores que 24,99), Sobrepeso (valores comprendidos entre 25 – 29,99), Obesidad (valores superiores a 30). Para el cálculo del IMC, nos hemos basado en el peso y la talla que están recogidos en la historia. Dichas medidas se realizaron a todos los pacientes con la balanza y cinta métrica que están en la planta 9 donde se realiza la PCR. No se considera el grupo Bajo peso por ser una característica que no se presenta en éstos pacientes.

El índice de apnea/hipoapnea (IAH): que es el número de apneas más el número de hipoapneas dividido entre las horas de sueño. Variable cuantitativa continua y categorizada en 3 grupos para usarla como variable ordinal, estableciendo el nivel leve (entre 6 y 15), moderado (entre 16 y 30) y severo (superior a 30).

En las variables edad e IAH he establecido éstos subgrupos por la bibliografía consultada.

#### Análisis estadístico:

El análisis estadístico de las variables se ha realizado mediante el paquete estadístico SPSS 15.0, realizándose una descripción estadística de cada variable, expresando frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas; media y desviación estándar en las variables cuantitativas en las que comprobamos previamente la normalidad mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov. Todas las variables estudiadas cumplen el supuesto de normalidad excepto la variable presión del CPAP. Es por ello, que además de las técnicas paramétricas utilizaremos los métodos no paramétricos correspondientes; aunque el tamaño muestral es suficientemente grande para que la ausencia de normalidad de dicha variable pueda ser un inconveniente.

Utilizando en todos casos un nivel de significación estadística de 0.05.

Para el contraste de hipótesis se ha utilizado la prueba de la  $\chi^2$  para la comparación de las variables categóricas.

El análisis de varianza (ANOVA) se ha utilizado con las variables agrupadas en categorías como variables independientes y con la presión como variable dependiente. Se utiliza para ver si existen diferencias significativas entre la variable dependiente en función de las variables categorizadas (IAH, IMC y Edad)

Utilizaremos el coeficiente de correlación de Pearson para hallar la correlación entre variables cuantitativas, y posteriormente averiguar las relaciones significativas entre todas las variables y la presión que es nuestra variable dependiente.

Se realizó con las variables cuantitativas un análisis de correlaciones mediante el contraste de hipótesis para su significación. Y finalmente un análisis de regresión para poder pronosticar el valor de la variable dependiente en función de las variables que se introducen en la ecuación de regresión.

## RESULTADOS

### Descriptivos:

En primer lugar vamos a calcular los estadísticos descriptivos para todas las variables estudiadas y analizar las características fundamentales de la muestra.

De todos los participantes en el estudio ( $N = 158$ ) un 20,88% son mujeres ( $N= 33$ ) y el resto, un 79,12% ( $N= 125$ ) son varones.

Según el tipo de variables utilizadas en nuestro estudio, tenemos:

- **V. Cualitativas** (sexo y las variables cuantitativas que hemos categorizado).

Estudiamos las variables **SEXO Y EDAD categorizada**:

En el caso de las variables cualitativas, el estudio entre la asociación entre estas variables se realizará mediante el estadístico de contraste Chi-cuadrado de Pearson.

Respecto a la tabla de contingencia edad categorizada (Ver anexos. Tabla 1) vemos que del grupo de mujeres, el mayor porcentaje se encuentra en la categoría de edad mayor de 52 años, con tan solo un 12% en cada una de las categorías restantes. Mientras que en mujeres mayores de 52 años, no solo es el mayor porcentaje dentro de la categoría mujer si no que es también muy superior en el mismo tramo de edad en el caso de los hombres. En el grupo de varones, también hay un mayor porcentaje en la categoría mayor de 52 años, aunque el porcentaje de las categorías restantes es claramente superior al porcentaje de mujeres. Lo observamos en la gráfica de la edad respecto al sexo (Ver anexos. Gráfica 1)

En concreto, si estudiamos la asociación entre variables, encontramos un valor significativo para el estadístico de contraste Chi-cuadrado con un valor de 6,402 y un nivel de significación  $p = 0,041$  (Ver anexos. Tabla 1). Esto indicaría que existe una asociación entre el sexo y la variable edad categorizada, de tal manera que en mujeres tiende a existir una edad mayor de 52 años en mayor proporción que lo que ocurre en los varones. Las mujeres de la muestra son más mayores que los hombres.

Por tanto, hay asociación entre las variables y los resultados son estadísticamente significativos.

Entre **SEXO y el IMC categorizado** (Ver anexos. Tabla 2) vemos que los porcentajes totales nos indican un número muy pequeño de personas con IMC normal mientras que las categorías de sobrepeso y obesidad poseen un porcentaje similar. Esto explica que un elevado porcentaje de personas con SAHS tienen exceso de peso y llega a ser una característica que poseen muchos pacientes, independientemente si son hombres o mujeres.

En la distribución por sexos, podemos observar que la distribución de porcentajes es diferente en los dos grupos. Mientras que en el grupo de mujeres el mayor porcentaje de éstas se centra en la categoría obesidad con un 51,5%, la mayoría de los varones se corresponden con la categoría sobrepeso del IMC, en concreto un 51,2%. Con IMC normal nos encontramos tan solo un 12,1 % en el grupo de mujeres y un 7,2 % en el grupo de hombres. Lo observamos en la gráfica del IMC respecto al sexo (Ver anexos. Grafica 2).

Sin embargo al estudiar la significación de la asociación entre las 2 variables el estadístico Chi-cuadrado tiene un valor de 2,551, con  $p = 0,279$  lo que nos indica que no

existe una asociación significativa entre el sexo y la variable IMC (Ver anexos. Tabla 2). Por tanto, no hay asociación entre ellas y son independientes.

Entre las variables **SEXO y el IAH categorizada**, al observar la tabla de contingencia de IAH categorizada (Ver anexos. Tabla 3) se puede ver respecto al porcentaje total, que en el caso de IAH leve, el porcentaje es muy pequeño en comparación con las otras categorías. Mas de la mitad de los participantes, en concreto un 60,1 % corresponde al IAH severo. En el caso de las mujeres, el leve es mucho mayor que en el de los hombres, con porcentajes muy parecidos en las otras dos categorías dentro del mismo grupo, mientras que en el caso de los hombres un 64,8% de ellos presentan IAH severo. Por tanto, en el sexo masculino el IAH severo es el más predominante, hay más asociación significativa entre los varones y el IAH severo mientras que en el caso de las mujeres existe una mayor asociación con el IAH leve.

Analizando la significación de la asociación de las 2 variables mediante la prueba de Chi-cuadrado de Pearson obtenemos un valor de 6,615 con una  $p=0,037$  indicando que existe asociación significativa entre el sexo masculino y la severidad del IAH (Ver anexos. Tabla 3). Lo observamos en la gráfica del IAH respecto al sexo (Ver anexos. Grafica 3).

- **V. Cuantitativas** que son el resto de las variables a estudiar.

Calcularemos la media, desviación típica, mínimo, máximo, asimetría y curtosis.

Respecto a los estadísticos descriptivos para variables cuantitativas (Ver anexos. Tabla 4) la media que nos indica del IMC es bastante elevada, luego el sobrepeso es la pauta habitual en éstos sujetos. Respecto al perímetro del cuello y de la cintura, sus medias también están por encima de lo normal. También en el caso del IAH el valor es bastante alto, con una media superior a 30, éste dato refiere que las personas que lo padecen tienen un IAH severo de media. Las tensiones medias sistólica y diastólica tienen valores comprendidos dentro de la normalidad.

La variabilidad medida por la desviación estándar, nos indica la existencia de valores muy distintos en cada una de las variables. Destaca sobretodo el IAH con una desviación estándar de 23,13, indicándonos que aunque la mayor parte de los valores son muy altos, existen también otros valores más dispersos.

#### **Ajuste de distribución normal:**

Para poder elegir una u otra técnica inferencial (métodos paramétricos o no paramétricos) comprobaremos previamente la normalidad de las variables: edad, IMC, perímetro del cuello, perímetro de cintura, el IAH, la presión, tensión sistólica y diastólica. Para ello utilizaremos la prueba Kolmogorov-Smirnov de ajuste a la distribución normal estandarizada (Ver anexos. Tabla 5).

Las variables edad, IMC, perímetro del cuello, perímetro de la cintura y el IAH tienen una significación superior al 0,05, por tanto al ser mayor a ese valor cumplen el supuesto de normalidad. Pero en el caso de la presión que es nuestra variable dependiente y las variables independientes tensión sistólica y diastólica, sus valores son inferiores a 0,05 y no cumplen el supuesto de normalidad.

Es por ello, que además de las técnicas paramétricas utilizaremos los métodos no paramétricos correspondientes.

### **Correlaciones entre variables:**

Esta parte de los resultados es importante por que responde al objetivo de nuestro estudio.

Utilizaremos el coeficiente de correlación de Pearson para hallar la correlación entre variables cuantitativas, y posteriormente averiguar las relaciones significativas entre todas las variables y la presión que es nuestra variable dependiente. (Ver anexos. Tabla 6).

Cuatro variables mantienen correlación significativa con la variable presión: IMC, perímetro del cuello, perímetro de cintura e IAH. En los 4 casos los coeficientes de correlación son muy significativos y todos ellos positivos.

- Correlación entre IMC y Presión del CPAP:

Correlación positiva ya que hay una significación estadística  $p<0,001$  y un coeficiente de correlación  $r=0,27$ . Esto nos indica que cuánto mayor es el IMC del paciente mayor valor de presión del CPAP necesita.

- Correlación entre Perímetro del cuello y la Presión del CPAP:

Correlación positiva entre ambas. Los valores obtenidos ( $r =0,40$  y  $p<0,001$ ) nos indican también, como en el caso anterior, que a mayor perímetro del cuello mayor presión de CPAP necesitará nuestro paciente.

- Correlación entre Perímetro de cintura y la Presión del CPAP:

Correlación positiva, a mayor perímetro de la cintura mayor presión de CPAP necesitará el paciente. Sus valores estadísticos son ( $r =0,30$  y  $p<0,001$ ).

- Correlación entre el IAH con la presión del CPAP:

Sus valores nos indican que también hay una correlación positiva entre ambas ( $r= 0,38$  y  $p<0,001$ ). Eso nos indica que cuanto mayor valor del IAH tenga el paciente mayor presión del CPAP necesitará.

Destacando el perímetro del cuello y el IAH con valores de  $r$  superiores a los otros.

Ni la edad ni la tensión sistólica ni la tensión diastólica tienen correlación con la presión.

### **ANÁLISIS DE VARIANZA**

Ahora vamos a analizar las variables categorizadas, Edad, IMC, IAH y el Sexo con sus contrastes paramétricos correspondientes, tomando en todos los casos la presión como variable dependiente.

- Correlación entre Edad y Presión del CPAP:

En los estadísticos descriptivos de la variable edad (Ver anexos. Tabla 7) podemos ver como las medias en las distintas categorías de edad son bastante similares. Para las dos últimas categorías con un valor ligeramente superior en la categoría de menos de 43 años.

El estadístico de Levène para la prueba de homogeneidad de las varianzas nos permite, afirmar que se cumple el supuesto necesario para la realización del ANOVA. Se comprueba la homogeneidad de las varianzas con estadístico de Lèvene de 0,367 y tiene un  $p$ -valor de 0,693 (Ver anexos. Tabla 8).

A continuación realizaremos el análisis de varianza entre dichas variables y vemos que el estadístico de contraste  $F=0,013$  es prácticamente nulo y su probabilidad asociada es 0,987. Nos indica que no existen diferencias significativas en la Presión en función de la Edad.

- Correlación entre IMC y Presión del CPAP:

Respecto a los estadísticos descriptivos de la variable IMC (Ver anexos. Tabla 9) podemos decir en primer lugar, que nos encontramos con un valor de la media que va aumentando conforme va aumentando la categoría de IMC. Respecto a la desviación, las varianzas de las 2 categorías mas altas del IMC son bastante más grandes que en la de la categoría normal. En las categorías sobrepeso y obesidad es donde concentra un valor muy parecido de N mientras que en el caso de IMC normal el valor de N es muy inferior al resto de categorías.

Se comprueba la homogeneidad de las varianzas con el estadístico de Levène y nos permite aceptar el supuesto necesario para la realización del ANOVA, ya que el estadístico es de 2,502 con una significación de 0,085.

Realizamos el ANOVA tomando como variable dependiente la Presión y ésta vez, como variable independiente el IMC. Observamos un valor para el estadístico de contraste  $F$  de 4,058 y su probabilidad asociada, que ésta vez sí que arroja un nivel significativo, siendo el  $p$ -valor=0,019 (Ver anexos. Tabla 10).

Al observar la gráfica IMC frente a la Presión del CPAP (Ver anexos. Gráfica 4), se ve como va aumentando la presión con el aumento del IMC. De la categoría normal a sobrepeso se observa como el incremento de presión que deben llevar los pacientes con CPAP aumenta casi exponencialmente. De la categoría sobrepeso a obesidad se ve un incremento más moderado.

Las comparaciones múltiples nos permiten afirmar, como se ve en la gráfica anterior, que los sujetos con IMC normal poseen una presión significativamente inferior a los sujetos con sobrepeso ( $p=0,004$ ) e inferior también a los sujetos con obesidad ( $p=0,014$ ) sin que existan diferencias significativas entre éstos dos últimos grupos.

- Correlación entre el IAH y la Presión del CPAP:

Si observamos los estadísticos descriptivos de la variable IAH (Ver anexos. Tabla 11), la tabla de descriptivos nos arroja un valor medio claramente superior para la categoría de IAH severo, siendo los otros dos valores prácticamente similares. Llama la atención la alta variabilidad de la categoría leve. Se comprueba la homogeneidad de las varianzas con un estadístico de Levéne de 1,66 y un  $p$ -valor de 0,193.

Las diferencias entre los niveles de IAH son muy significativos y eso nos lo confirma el valor tan elevado de  $F$  siendo éste 10,923 y con un  $p$ -valor inferior a 0,001 (Ver anexos. Tabla 12).

Vemos la diferencia de valores si recordamos el valor para el estadístico de contraste F de 4,058 para el caso de la presión con el IMC, siendo significativas como en el caso de IAH.

En la representación gráfica del IAH frente a la presión (Ver anexos. Gráfica 5), se puede observar que en la categoría de IAH leve que lo hemos establecido entre 6 y 15, es ligeramente superior que en el caso de IAH moderado frente a la presión. Sin embargo de IAH moderado que es entre 16 y 30 y el IAH severo, el incremento del valor de presión que requiere el sujeto aumenta considerablemente.

Realizando las comparaciones múltiples podemos ver que la categoría de IAH severo posee valores medios de presión significativamente superiores a la categoría leve ( $p=0,029$ ) y a la categoría moderado ( $p<0,001$ ).

No se observan diferencias significativas entre categoría leve y moderado como puede observarse también en la gráfica anterior.

- Correlación entre SEXO y la Presión del CPAP:

Respecto a los estadísticos descriptivos de la variable sexo (Ver anexos. Tabla 13) vemos que la media tanto de hombres como de mujeres tienen un valor muy semejante, 8,76 y 8,12 respectivamente. La variabilidad de ambas categorías también es muy semejante ya que casi no hay diferencias.

Para ésta variable, y por disponer únicamente de 2 categorías compararemos las medias con la prueba T-Student para dos muestras independientes. Ya en los descriptivos podemos observar que el valor medio de la presión en el grupo de hombres es ligeramente superior al del grupo de mujeres. Las variabilidades son muy similares en ambos grupos.

La prueba de Levène para la homogeneidad de varianzas nos permite aceptar la hipótesis nula con un valor de F de 0,517 y un p-valor de 0,473. El valor del estadístico T-student ( $t = - 1,80$ ) y su  $p=0,074$ , por lo que no hay correlación entre ambas variables. Ver gráfica donde se representan éstas variables (Ver anexos. Gráfica 6).

Vamos a realizar el contraste no paramétrico para más de 2 muestras independientes por que se podría pensar que el hecho de que la variable presión no se ajuste a la distribución normal es un obstáculo para la realización de los métodos paramétricos, a pesar de que la muestra es lo suficientemente grande como para poder afirmar que el incumplimiento del supuesto pueda afectar a los resultados.

Teniendo en cuenta ésta posible objeción realizamos los métodos no paramétricos alternativos a los anteriormente realizados en versión paramétrica, aunque como vamos a ver, los resultados obtenidos son idénticos.

En primer lugar veremos si existen diferencias significativas en función de la Edad categorizada, el IMC categorizado y el IAH categorizado. Como se trata de más de 2 muestras independientes en cada uno de los 3 casos, la prueba más adecuada a utilizar será la prueba de Kruskal-Wallis para k muestras independientes.

A primera vista los rangos de las 2 categorías superiores de edad parecen ser muy similares y mayores que la presión medida en la categoría de menos de 43 años (ver anexos. Tabla 14). Para comprobar si las diferencias son significativas utilizaremos el estadístico de contraste Chi-cuadrado de Kruskal-Wallis.

El valor del estadístico de contraste Chi-cuadrado es 0,102 y tiene un nivel de significación superior a 0,05 por lo que podemos afirmar que no existen diferencias significativas al nivel de confianza de 95% en la presión debidas a las diferentes categorías de edad.

Respecto al IMC categorizado con la presión (Ver anexos. Tabla 15), en esta ocasión los rangos promedio sí que presentan valores muy diferentes.

El estadístico de contraste Chi-cuadrado es 9,901 con un p-valor de 0,007 indicándonos que existen diferencias significativas en la variable presión debidas a las distintas categorías de IMC.

En la tabla 16 está el IAH categorizado frente a la presión. Aquí también se observan diferencias entre los rangos promedio con un valor muy superior en el grupo IAH severo.

El valor del estadístico es muy elevado y su significación es muy elevada,  $p < 0,05$ , indicando que existen diferencias significativas en la presión en función de las distintas categorías de IAH.

Para la variable sexo, al tener únicamente 2 categorías (mujer y hombre), hemos de utilizar la prueba no paramétrica de W- Wilcoxon para 2 muestras independientes.

Aparentemente la diferencia entre los rangos promedio (Ver anexos. Tabla 17) es bastante elevada, con un valor de presión superior en el grupo de hombres con respecto al grupo de mujeres.

Analizando los estadísticos de contraste (Ver anexos. Tabla 18) correspondientes obtenemos una W de Wilcoxon de 2.242,5 y un p-valor superior a 0,05, por lo que debemos afirmar que no existen diferencias significativas en la variable presión en función del sexo.

Por tanto, y como hemos comentado antes, obtenemos los mismos resultados con las versiones no paramétricas del ANOVA y de la t de Student para muestras independientes, dando así validez a lo obtenido con estos métodos. Habremos de añadir que las diferencias encontradas son tan consistentes que hasta los métodos no paramétricos utilizados son capaces de detectarlas.

## **VARIABLES PREDICTORAS DE LA PRESIÓN DEL CPAP**

La regresión lineal nos permite comprobar que variables pueden ser predictoras de la presión del CPAP más adecuada para cada paciente y así evitar los accidentes cardiovasculares y cerebrovasculares producidos por la apnea del sueño. Resulta de gran interés ya que nos permitiría predecir el valor de presión necesario para cada paciente a partir del valor de unos parámetros que han sido medidos por el personal de enfermería antes de realizarse la PCR.

La utilizaremos para predecir la variable de interés en función de las variables explicativas. En nuestro caso intentamos pronosticar el valor de la Presión (variable dependiente) en función de las variables que son determinantes y que se introducen en la ecuación de regresión. Realizaremos la regresión lineal múltiple entre las que alcancen significación en el método utilizado por el paquete estadístico SPSS para la selección de la mejor ecuación de regresión.

Nuestro objetivo final es conocer que variables son predictoras del valor de la Presión para poder estimar dicha variable con la mayor precisión posible.

Realizamos la ecuación regresión lineal múltiple que tomará la siguiente formula general:

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + \dots + B_K X_K + \varepsilon$$

Siendo  $Y$  la variable dependiente de nuestro estudio,  $B_0$  el coeficiente de la constante,  $B_j$  son los coeficientes de las pendientes de la ecuación de regresión múltiple para cada una de las variables que resulten significativas y  $\varepsilon$  es el error aleatorio que es característico de las ecuaciones de regresión y es la diferencia entre la puntuación real y la puntuación pronosticada en la variable dependiente, que es la presión.

Establecemos el siguiente contraste de hipótesis:

$$H_0: B_1 = B_2 = \dots = B_K = 0$$

$$H_1: B_1 \neq B_2 \neq \dots \neq B_K \neq 0$$

frente a la hipótesis alternativa ( $H_1$ ) que propone que al menos una de dichas pendientes es distinta de 0.

En primer lugar el método mencionado para la regresión analiza las correlaciones obtenidas entre la variable dependiente y las variables independientes candidatas a formar parte de la ecuación. Respecto a las correlaciones de las variables independientes con la presión (Ver anexos. Tabla 19) vemos que las variables con mayor correlación son perímetro del cuello y IAH con un valor idéntico y significativo ( $p < 0,01$ ) seguida por perímetro de la cintura e IMC con un valor ligeramente inferior aunque también significativo.

La variable seleccionada para el primer modelo de la ecuación de regresión es la variable IAH, en un segundo modelo incluye además la variable perímetro del cuello sin que se alcancen valores significativos para el resto de variables (Ambos modelos se pueden ver en anexos. Tabla 20).

En el modelo 1 en donde, como hemos dicho, se incluye únicamente la variable IAH la proporción de varianza de la variable presión explicada por esta variable alcanza el valor de 15,3% ( $R^2=0,153$ ) mientras que el modelo 2, donde se incluye la variable IAH y el perímetro del cuello, estas dos variables explican un 21,9% de la varianza de la variable presión ( $R^2=0,219$ ). Esto significa que mas del 20% de los factores que determinan las variaciones de la variable dependiente están relacionadas con el IAH y el Perímetro del cuello.

Realizamos el ANOVA para el contraste de las hipótesis mencionadas anteriormente que ahora serán:

$$H_0: B_1 = B_2 = 0$$

$$H_1: B_1 \neq B_2 \neq 0$$

Al realizar la significación del ajuste lineal con la tabla ANOVA de regresión (Ver anexos . Tabla 21), tenemos para el IAH una F de 28,223 y un p-valor de 0,000 y para el IAH y perímetro del cuello una F de 21,778 con un p-valor de 0,000. El valor de F mide la fuerza que hay en la regresión, es decir, mide la importancia de una respecto a la otra. Con la significación 0,000 rechazamos que la variabilidad residual sea igual de importante que la explicada y nos quedamos con que la varianza explicada es mayor que la residual. Por tanto, hay asociación significativa y rechazamos la  $H_0$ .

Vemos que el valor de F del análisis de varianza para la significación de la ecuación de regresión lineal múltiple es muy elevado ( $F=21,778$  para el modelo 2) y su significación  $p<0,001$ . Lo cual quiere decir que la ecuación de regresión es significativa.

Pasaremos al cálculo de los coeficientes de la ecuación de regresión múltiple que ahora sabemos se compone de dos variables independientes y la variable dependiente (Ver anexos. Tabla 22).

Los coeficientes no estandarizados (B) son de 0,022 para el IAH y de 0,139 para el perímetro del cuello. La significación de dichos coeficientes medida por la T-student es muy elevada para ambos ( $p<0,001$ ). Los coeficientes estandarizados (Beta) nos indican la contribución de cada una de las variables a la hora de determinar los valores de la variable dependiente presión. Observamos que son idénticos por lo que podemos afirmar que la importancia de IAH y Perímetro del cuello es la misma a la hora de predecir la presión en cm de  $H_2O$ .

De esta manera la ecuación de regresión lineal múltiple incluyendo la constante es:

$$\text{Presión} = B_0 + B_1 (\text{IAH}) + B_2 (\text{Perímetro del cuello}) + \epsilon$$

$$\text{Presión} = 7,305 + 0,022 (\text{IAH}) + 0,139 (\text{Perímetro del cuello}) + \epsilon$$

El resto de variables no han alcanzado la significación requerida para poderlas incluir en la ecuación de regresión. A continuación se muestra la tabla de los estadísticos de contraste (Ver anexos. Tabla 23).

Comprobaremos ahora el cumplimiento de los supuestos de la ecuación de regresión recién calculada:

Normalidad de los errores de estimación (RESIDUOS) y linealidad de la relación entre las variables

## NORMALIDAD

Vemos los estadísticos de los residuos (Ver anexos. Tabla 24)

Y pasamos a realizar la prueba de Kolmogorov-Smirnov para comprobar el ajuste de dichos errores de estimación a la distribución normal (Ver anexo. Tabla 25)

El estadístico de contraste Z de Kolmogorov-Smirnov tiene un valor de 0,797 con una probabilidad asociada de 0,550 indicando q los datos se ajustan a la distribución normal y se cumple el supuesto necesario para considerar q la ecuación de regresión es válida.

También podemos observar éste ajuste con la distribución normal a partir del histograma de regresión de los residuos tipificados

En este grafico (Ver anexos .Gráfica 7) podemos observar que las desviaciones del histograma de los residuos tipificados con respecto a la distribución normal estandarizada son muy pequeñas como hemos obtenido al realizar el contraste de normalidad mediante la prueba de K-S.

### LINEALIDAD

La linealidad de la relación de las variables independientes con la variable dependiente la podemos observar en los gráficos de dispersión (Ver anexos. Gráficas 8 y 9)

Por lo tanto también podemos dar por supuesto el requisito de linealidad entre cada una de las variables independientes y la variable dependiente.

### DISCUSIÓN

Aunque se han propuesto varios modelos diagnósticos predictivos con la combinación de síntomas de SAHS y variables antropométricas <sup>49</sup>, no se ha obtenido una precisión diagnóstica suficiente para confirmar el SAHS pero con el conocimiento de los parámetros antropométricos sí que podemos tener una aproximación clínica a dicho diagnóstico. Los parámetros antropométricos constituyen mediciones sencillas, rápidas, inofensivas, económicas y fiables, que brindan información de los distintos componentes de la estructura corporal de los individuos. Por tanto, desde un punto de vista epidemiológico, su evaluación nos permitirá detectar a aquellos individuos que se desvían de los valores generales. No obstante, para una valoración eficaz, resulta necesario combinar distintas variables antropométricas así como la experiencia acumulada en torno a ellas<sup>15</sup>.

Sin embargo, la clínica es la primera aproximación al diagnóstico y que haya síntomas relevantes, uno de los pilares básicos para indicar tratamiento. Por tanto, una buena historia clínica, sola o combinada con modelos de predicción, será de gran ayuda para estimar el grado de sospecha diagnóstica. Esto permitirá también dar prioridad a los pacientes en lista de espera con alta sospecha de enfermedad y no efectuar estudios en casos de escasa probabilidad clínica. Por ello, la importancia de recoger en la historia clínica, los parámetros antropométricos y clínicos del paciente antes de indicar la realización de una prueba diagnóstica u otra, con la finalidad de establecer lo antes posible el tratamiento corrector necesario para cada paciente.

En nuestro estudio hemos visto que hay asociación significativa entre el sexo de los pacientes y la edad, por tanto en el grupo de mujeres, el mayor porcentaje se encuentra en la categoría de edad mayor de 52 años en detrimento de las categorías restantes. Mientras que en el caso de los hombres, la relación aparece en mayor medida en las otras dos categorías. Hay más mujeres con SAHS con edades superiores a 52 años y hombres con edades inferiores a esa edad. En el estudio de Iriondo et al<sup>18</sup> (2007) no han diferenciado la variable sexo por lo que resulta difícil establecer diferencias en torno a su categoría.

Al comparar el sexo y el IMC en nuestro estudio, nos encontramos con que no hay relación entre dichas variables. Independientemente del sexo del paciente su asociación es nula con el IMC.

Hay asociación entre el sexo y el IAH, mayor en el caso de las mujeres con edades inferiores a 52 años en comparación con los hombres que tienen un IAH mayor en edades superiores a los 52 años.

Estos resultados apoyan lo expuesto en el estudio de Iriondo et al<sup>18</sup> (2007), que expresa lo mismo respecto a la variable sexo sin categorizar.

Al analizar en nuestro estudio la variable dependiente presión en función de la edad no arroja significación entre ambas, por tanto la edad del paciente es indiferente a la hora de titular la presión de CPAP. Estos resultados son avalados por lo obtenido los estudios realizados por Iriondo et al<sup>18</sup> (2007) y Rey de Castro et al<sup>25</sup> (2003).

En los resultados obtenidos en nuestro estudio, referidos al IMC con la presión, obtenemos significación entre ambas variables. Coincidem con nuestros resultados y en todas las categorías de IMC, con el estudio de Iriondo, afirmando que hay más relación en individuos con obesidad y en menor medida con sobrepeso ó IMC normal. La presión va aumentando con el incremento del IMC.

En un estudio poblacional realizado por Schwartz Alan et al<sup>50</sup> (1991) en el que se seleccionaron al azar 690 ciudadanos de Wisconsin, se comprobó que la ganancia de un 10% en el peso suponía aumentar en 6 veces el riesgo de sufrir SAHS. Además, se apreció que la pérdida de un 10% de peso predecía un descenso del IAH del 26%. La relación del sobrepeso con el SAHS no se conoce con exactitud y podría estar relacionado con el depósito de grasa en las estructuras de la vía aérea superior (VAS) o con alteraciones en su normal funcionamiento. Se ha observado que la pérdida de peso logra una disminución de la colapsabilidad de la VAS<sup>50</sup>.

Al ser el IMC una variable modificable, se debería actuar más sobre ella debido a la influencia que tiene sobre la presión del CPAP y así también disminuirían las complicaciones cardiovasculares y cerebrovasculares que puede padecer el paciente.

En nuestro estudio el IAH está muy relacionado con la presión, resultado coherente con los estudios anteriores. En la introducción de nuestro trabajo ya definímos el IAH como el número de apneas más el número de hipoapneas dividido por las horas de sueño, siendo principalmente las apneas las que constituyen el SAHS y para tratarlo en la mayoría de los casos se utiliza como tratamiento corrector la CPAP a una presión determinada para cada paciente. De ahí su incuestionable relación con la presión y justificable estadísticamente por éste estudio y por los anteriormente citados.

La presión a la que el paciente lleva el dispositivo no está relacionada en nuestro estudio con el sexo. El valor de la presión es independiente si el paciente es hombre o mujer. Sin embargo, esto difiere de la bibliografía consultada ya que, los autores Millman R (1995) y Dealberto M (1994) afirman, que el sexo condiciona a padecer ésta enfermedad, principalmente por la distinta modelación de la obesidad en varones y en mujeres, haciendo referencia a la obesidad androide en la que hay mayor acumulación de grasa en el tronco superior y en el cuello provocando un mayor colapso de la vía aerodigestiva superior.

En nuestro estudio realizamos la regresión con la finalidad de predecir que variables nos permiten pronosticar la presión del CPAP. En nuestro caso, solamente las variables IAH y el perímetro del cuello son determinantes a la hora de efectuar el pronóstico de la presión a través de la ecuación de regresión. La contribución de ambas variables a la hora de determinar los valores de la presión, estadísticamente es la misma, por lo que

las dos tienen la misma importancia a la hora de predecir la presión. Estos resultados son coherentes con la bibliografía consultada y con el estudio realizado por Marín et al<sup>11</sup> (2005) en Zaragoza, en el que al determinar el IAH como variable predictora de SAHS, los pacientes que no aceptaron el tratamiento con CPAP tuvieron un aumento significativo de riesgo de presentar episodios cardiovasculares fatales. Esto sugiere que los pacientes con un IAH elevado deben ser tratados con CPAP.

Por tanto, consideramos a tenor de los resultados, que una buena cumplimentación de los datos antropométricos, especialmente el perímetro del cuello, es el paso previo y necesario a la realización de la PCR. Así conoceremos el IAH que nos da el diagnóstico de certeza de la enfermedad ya que principalmente las apneas junto con los ronquidos y la somnolencia diurna constituyen el SAHS, enfermedad de elevada prevalencia que puede causar graves complicaciones en los pacientes, especialmente problemas cardiovasculares y cerebrovasculares.

De todo ello se deduce que el análisis de los parámetros antropométricos es de utilidad en la evaluación diagnóstica de los pacientes que acuden a la consulta del médico de Atención Primaria y/o al neumólogo del ambulatorio y conforme a ellos derivarán con mayor rapidez a la Unidad de Trastornos del Sueño para establecer tratamiento corrector.

Incidimos en la necesidad de realizar un diagnóstico rápido del SAHS para evitar costes añadidos que ocasiona la enfermedad sin diagnosticar produciendo también un deterioro en la calidad de vida de estos pacientes ya que está directamente relacionada con accidentes de tráfico, enfermedades cardiovasculares y deterioro cognitivo.

Enfermería ocupa un lugar privilegiado en el contexto del sistema sanitario, cada vez está más preparada a nivel científico y podría ser la pieza clave para ayudar a diagnosticar a pacientes con SAHS al tener acceso a una comunicación regular con pacientes y familiares en la práctica diaria.

Resaltamos la necesidad de continuar investigando en este campo, ya que estudios como éste avalan la necesidad de continuar profundizando en proyectos investigadores que faciliten el diagnóstico precoz y no invasivo para el paciente. Esto permitiría reducir costes ya que aunque se ha probado que el tratamiento con CPAP tiene una buena relación coste-efectividad y se ha demostrado que el consumo de recursos sanitarios entre los pacientes con SAHS es más del doble antes de ser tratados que tras recibir el tratamiento con CPAP, aún no tenemos completamente resueltas las indicaciones de este tratamiento en todas las situaciones posibles<sup>39</sup>.

Las limitaciones de este estudio son fundamentalmente las derivadas de un diseño transversal, que solo permite estudiar asociaciones entre las variables, sin posibilidad de establecer causalidad.

## CONCLUSIÓN

Se propone una ecuación de regresión que cumple los supuestos necesarios que garantiza su validez estadística y que por tanto nos permite utilizar dicha ecuación para

realizar los pronósticos de la variable presión a partir de las variables IAH y perímetro del cuello.

En nuestro caso, y aunque las correlaciones significativas con la variable dependiente son numerosas, solamente las variables IAH y el perímetro del cuello son determinantes a la hora de efectuar el pronóstico de la presión a través de la ecuación de regresión.

La presión a la que los pacientes con SAHS llevan la CPAP no está relacionada ni con la edad ni con el sexo y tampoco tiene relación con la tensión sistólica ni la tensión diastólica pero sí que está relacionada con el IAH, los pacientes tienen mayor perímetro cervical, poseen un IMC más elevado y tienen mayor perímetro abdominal.

Por todo ello, al demostrar nuestra hipótesis, en la que los parámetros antropométricos y clínicos citados anteriormente determinan el valor de la presión del CPAP en los pacientes con SAHS, dejaría patente la necesidad de seguir investigando sobre éste tema con la finalidad de realizar un diagnóstico no invasivo y lo más rápido posible para minimizar las consecuencias potencialmente graves del síndrome sobre la salud y calidad de vida del enfermo.

El análisis de los parámetros antropométricos y clínicos es de utilidad en la evaluación diagnóstica de los pacientes con SAHS.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1-Vega Pablo A.Examen físico y aproximación clínica de los trastornos respiratorios del sueño.Acta Otorrinolaringol Esp.2011;39(3):19-25.
- 2-Consenso Nacional sobre el síndrome de apneas-hipoapneas del sueño. Definición y concepto. Fisiopatología, clínica y exploración.Arch Bronconeumol.2005;41 (Supl.4):12-29.
- 3-Phillipson Elizabeth A.Sleep Apnea: A mayor public health problema.N Engl J Med.1993;328:1271-73.
- 4-Tippin Jon.Driving impairment in patients with obstructive sleep apnea syndrome. Am J Electroneurodiagnostic Tecnol.2007 Jun;47(2):114-26.
- 5-Al-Lawati Nabil, Patel Sanjay, Ayas Najib.Epidemiology, risk factors, and consequences of obstructive sleep apnea and short sleep duration. Prog Cardiovasc Dis 2009 Jan-Feb;51(4):285-93.
- 6-Johnson Karin G, Johnson Douglas.Frequency of sleep apnea in stroke and TIA patients: a meta-analysis. J Clin Sleep Med. 2010 Apr 15;6(2):131-7.
- 7-Rodenstein Daniel O, Alonderis Audrius, Auwaerts Gilbert, Debacker Wilfried, Dinges David, Donic Vilian et al.Driving in Europe: the need of a common policy for drivers with obstructive sleep apnoea syndrome. J Sleep Res 2008; 17:281-4.

8-Partinen Markku, Jamieson Andrew, Guilleminault Christian. Long- term out-come for obstructive sleep apnea syndrome patients:mortality.Chest.1988;94:1200-1204.

9-Thorpy Michael J, Ledereich Phillip S, Glovinsky Paul B.Nocturnal death in patients with obstructive sleep apnea:the Montefiore long-term follow-up study.Sleep Research.1990;19:301-305.

10-Racionero-Casero Miguel Angel, García-Rio Francisco, Pino-García José María, Prados-Sánchez Concepción, Díaz-Lobato Salvador, Villamayor-León José.El síndrome de apnea durante el sueño como problema sanitario.Valoración de su prevalencia y morbimortalidad.An Med Intern.1999;16:97-102.

11-Marín José María, Carrizo Santiago José, Vicente Eugenio, Agustí Alvar GN. Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnea-hypoapnea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study. Lancet.2005;365:1046-53.

12-Terán Joaquín, Del Campo Félix, Mayoralas Lola R.Síndrome de apneas-hipoapneas del sueño:Calidad de vida. Riesgo cardiovascular y cerebrovascular. Accidentalidad y mortalidad. Arch Bronconeumol.2002;38(Supl.3):15-20.

13-Montserrat Josep María, Chiner Eusebio, León Antonio, Luque Rafael, Maimó Andreu, Maldonado José Antonio.Organización asistencial, coordinación y gestión de las unidades de sueño.Relaciones con la primaria y escalones asistenciales.Arch Bronconeumol.2002;38(Supl3):46-52.

14-Durán-Cantolla Joaquín, Mar Javier, De la torre Germán.El síndrome de apneas-hipoapneas durante el sueño en España.Disponibilidad de recursos para su diagnóstico y tratamiento en los hospitales del Estado Español.Arch Bronconeumol.2004;40:259-67.

15-Arcodia José Luis.Relación de los parámetros antropométricos: grasa corporal relativa, tejido adiposo, índice de masa corporal y endomorfismo[tesis].Universidad Abierta Interamericana;2005.

16-Wright John, Sheldon Trevor.Sleep apnea and its impact on public health.Thorax.1998;53:410-13.

17-The international classification of sleep disorders, diagnostic and coding Manual, 2nd ed. AASM. Westchester, IL: American Academy of Sleep Medicine.2005.

18-Iriondo Juan Ramón, Santaolalla Francisco, Moreno Enrique, Martínez Agustín, Sánchez José María. Análisis de los parámetros antropométricos, epidemiológicos y clínicos en los pacientes con roncopatía y síndrome obstructivo de apnea-hipopnea del sueño.Acta Otorrinolaringol Esp.2007;58(9):413-20.

19-Montserrat Josep María, Amilibia José, Barbé Fernando, Capote Francisco, Mangado Nicolás G, Jimenez Antonio, Marín José María. Tratamiento del síndrome de las apneas-hipoapneas durante el sueño. *Arch Bronconeumol.* 1998;34:204-206.

20-Guilleminault Christian, Tilkian Ara G, Dement Willian C. The sleep apnea syndromes. *Annu Rev Med.* 1976;27:465-85.

21-Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definition and measurement techniques in clinical research. The Report of an American Academy of Sleep Medicine Task Force. *Sleep.* 1999;22:667-89

22-Kurtz Ditmar, Krieguer Jean. Les arrêt respiratoires au cours du sommeil. Faits et hypothèses. *Rev Neurol.* 1978;134:11-22.

23-Block Alan J, Boysen Philip G, Wyne John W, Hunt Lester A. Sleep apnea, hypopnea and oxygen desaturation in normal subjects. *N Eng J Med.* 1979;300:513-517.

24-Tsai Wen-Hsiang, Flemons Ward W. A comparison of apnea-hypopnea indices derived from different definitions of hypopnea. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 43-8.

25-Rey de Castro Jorge, Vizcarra Darwin, Alvarez Jimy. Somnolencia diurna y Síndrome Apnea Hipoapnea del Sueño. Asociación entre parámetros antropométricos y puntaje epworth en polisomnografía convencional y de noche partida. *Rev Soc Teru Med Intern.* 2003;16:74-83.

26-Durán Joaquín, González-Mangado Nicolás, Marín José María, Solans Miguel Angel, Zamarrón Carlos, Monserrat Josep María. Síndrome de apneas-hipoapneas del sueño: Concepto, definición y epidemiología. *Arch Bronconeumol.* 2002;38 (Supl.3):3-9.

27-Alonso-Álvarez María Luz, Rodriguez-Pascual Luis. Roncar y mucho más: El síndrome de apneas-hipoapneas durante el sueño. *Rev Respira.* 2001.4:6-11.

28-Young Terry, Palta Mary, Dempsey John. The occurrence of sleep disorders breathing among middle aged adults. *N Eng J Med.* 1993; 328: 1230-36.

29-Eguía Vicente, Cascante José Antonio. Síndrome de apnea-hipoapnea del sueño. Concepto, diagnóstico y tratamiento médico. *An Sist Sanit Navar.* 2007; 30 (Supl. 1): 53-74.

30-Hörmann Kiefer, Verse Theodor. Surgery for sleep-Disorders Breathing. *Chest* 2005;122(3):3-8.

31-Partinen Markku, Telaviki Tolenka. Epidemiology of obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep.* 1992 Dec;15(6 Suppl):S1-S4.

32-Perez-Padilla José Ramón, Slawinski Natalie, Difrancesco Lisa María y cols. Characteristic of the snoring noise in patients with and without occlusive sleep apnea. Am Rev Resp Dis 1993; 147(3):635-44.

33-McCombe Andrew W, Kwok Vernon, Hawke Michael. An acoustic screening test for obstructive sleep apnoea. Clin Otolaryngol.1995;20(4):348-51.

34-Sharma Surendra K, Malik Vineet, Vasudev Chandon, Banga Amit, Mohan Allasi, Handa Kamran K, Mukhopadhyay S.Prediction of obstructive sleep apnea in patients presenting to a tertiary care center.Sleep Breath 2006 Sep;10(3):147-54.

35-Riha Renata L.Clinical assesment of the obstructive sleep apnoea/hypopnoea síndrome. Ther Adv Resp Dis 2010;4(2):83-91.

36-Izquierdo-Vicario Yolanda, Ramos-Platón María José, Conesa-Peraleja Dolores, Lozano- Parra Ana Belén, Espinar-Sierra Julia.Epworth Sleepiness Scale in a sample of the Spanish population.Sleep.1997;20:676-7.

37-Schlosshan Dora H, Elliot Marck W.Clinical presentation and diagnosis of the obstructive sleep apnoea hypopnoea syndrome.Thorax.2004; 59:347-352

38-Hublin Christer, Kaprio Jaakkro, Partinen Markku, Koskenvuo Mikko.Insufficient sleep a population based study in adults. Sleep.2001; 24: 392-400.

39-Grupo Español de Sueño (GES).Consenso Nacional sobre el síndrome de apneas-hipoapneas del sueño.Tratamiento del SAHS con presión continua positiva en la vía aérea superior (CPAP).Arch Bronconeumol.2005;41 (Supl.4):51-67.

40-Capote Francisco, Masa Fernando, Jiménez Antonio.Síndrome de apneas-hipoapneas del sueño;Manifestaciones clínicas del SAHS. Métodos diagnósticos. Síndrome de resistencia aumentada de la vía aérea superior.Arch Bronconeumol .2002;38 (Supl.3):21-27.

41-Consenso Nacional sobre el síndrome de apneas-hipopneas del sueño. Métodos Diagnósticos.Arch Bronconeumol 2005;41(supl.4):30-36.

42-Diagnóstico y tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño. Recomendaciones SEPAR. Acceso: 20/03/2012. Disponible en: [http://www.separ.es/publicaciones/normativa/normativa\\_014.html](http://www.separ.es/publicaciones/normativa/normativa_014.html)

43-Martínez-García Miguel Angel, Soler-Cataluña Juan José, Román-Sánchez Pedro, Amorós Celia, Quiles Luis, Chiner-Vives Eusebio.Eficacia de un plan de formación en atención primaria sobre el síndrome de apneas-hipopneas durante el sueño.Arch Bronconeumol. 2008;44:15-21.

44-Rajogopal Kakkadasam R, Abbrecht Patrick H, Derderías Sarah, Pickett Chris, Hofeldt Frederick, Tellis Joseph. Obstructive sleep apnea in hypothyroidism. *Ann Intern Med.* 1984;101:471-474. 162

45-Morse Aaron, Quan Sun F, Mays Zea, Green Celia, Stephen George, Fass Raffael. Is there a relationship between obstructive sleep apnea and gastroesophageal reflux disease? *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2004;2:761-8.

46-Young Terry, Finn Lizzie, Palta Mary. Chronic nasal congestion at night is a risk factor for snoring in a population-based cohort study. *Arch Intern Med.* 2001;161:1514-19.

47-White Jack, Wright John. Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnoea. *The Cochrane Data base Reviews.* The Cochrane Library 2002 (volume Issue 2).

48-Villar Isabel, Izuel Mónica, Carrizo Santiago José, Vicente Eugenio, Marín José María. Medication adherence and persistence in Severe Obstructive Sleep Apnea. *Sleep.* 2009;32:623-28.

49- Kushida Clete, Efron Bradley, Guilleminault Christian. A predictive morphometric model for the obstructive sleep apnea syndrome. *An Intern Med.* 1997;127:581-7.

50- Schwartz Alan R, Gold Avram R, Schubert Norman. Effect of weight loss on upper airway collapsibility in obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis.* 1991; 144: 494-498.

## **ANEXOS**



/CEIC Aragón (CEICA)

**Informe Dictamen Favorable  
Proyecto Investigación Biomédica**

C.P. - C.I. PI12/0036

25 de abril de 2012

Dña. María González Hinjos, Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

**CERTIFICA**

**1º.** Que el CEIC Aragón (CEICA) en su reunión del dia 25/04/2012, Acta N° 08/2012 ha evaluado la propuesta del investigador referida al estudio:

**Título: Relación de los parámetros antropométricos y el IAH con la presión de CPAP en pacientes con SAHS.**

**Versión Protocolo: marzo 2012**

**1º.** Considera que

- El proyecto se plantea siguiendo los requisitos de la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica y su realización es pertinente.
- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- Son adecuados tanto el tratamiento de los datos como la compensación prevista para los sujetos por daños que pudieran derivarse de su participación en el estudio.
- El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto a los postulados éticos.
- La capacidad de los Investigadores y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

**2º.** Por lo que este CEIC emite un **DICTAMEN FAVORABLE**.

**3º.** Este CEIC acepta que dicho estudio sea realizado en los siguientes Centros por los Investigadores:

Mª José Gonzalo Junza, Hospital Universitario Miguel Servet

Lo que firmo en Zaragoza, a 25 de abril de 2012

Fdo:





Departamento de Salud y Consumo

COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN

CLÍNICA DE ARAGÓN (CEICA)

Avda. Gómez Laguna, 25 planta 11

50009 Zaragoza

#### COMPOSICIÓN DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA DE ARAGÓN

Dra. María González Hinjos, Secretaria del Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón,

#### CERTIFICA

4º La composición del CEIC de Aragón en la citada fecha, era la siguiente:

- **Presidente:** Cesar Loris Pablo; Médico. Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Miguel Servet. Representante de Comisión de Investigación.
- **Vicepresidente:** Carlos Aíbar Remón; Médico. Servicio de Medicina Preventiva y Salud Pública. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Profesional Sanitario experto en epidemiología clínica.
- **Secretaria:** María González Hinjos; Farmacéutica.
- Pilar Comet Cortés; Enfermera. Unidad Mixta de Investigación. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa.
- Marina Heredia Ríos; Representante de las Organizaciones de Consumidores y Usuarios.
- Gabriel Hernández Delgado; Médico. Servicio de Radiología. Hospital Universitario Miguel Servet. Representante de Comisión de Investigación.
- Angela Idoipe Tomás; Farmacéutica. Servicio de Farmacia. Hospital Universitario Miguel Servet. Farmacéutica de Hospital.
- María Jesús Lallana Álvarez. Farmacéutica de Atención Primaria de Zaragoza Sector III.
- Jesús Magdalena Belio; Médico. Centro de Salud de Azuara. Médico con labor asistencial y representante del Comité de Ética Asistencial del Área de Atención Primaria II y V.
- Mariano Mateo Arrizabalaga; Médico. Servicio de Farmacología Clínica. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa.
- Elisa Moreu Carbonell; Jurista. Profesora de la Facultad de Derecho, Universidad de Zaragoza.
- Javier Perfecto Ejarque; Médico. Centro de Salud Arrabal. Médico con labor asistencial.
- Alexandra Prados Torres; Médico. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. Representante de Comisión de Investigación.
- José Puzo Foncillas; Médico. Servicio de Bioquímica. Hospital General San Jorge. Representante de Comisión de Investigación.
- Mónica Torrijos Tejada; Médico. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud.

Para que conste donde proceda, y a petición del promotor,

Zaragoza, a 25 de abril de 2012.





**DÑA. CARMEN NOYA CASTRO, SUBDIRECTORA DE ENFERMERÍA DEL HOSPITAL MATERNO INFANTIL. RESPONSABLE DE CALIDAD, FORMACIÓN CONTINUADA, DOCENCIA Y CUIDADOS**

**AUTORIZA:**

a D/Dña. **Mª José Gonzalo Junza** para la realización del proyecto de investigación fin de master titulado: "**Relaciones de los parámetros antropométricos y el IAH con la presión de CPAP en pacientes con SAHS**"; manteniendo la debida obligación de confidencialidad y uso correcto de los datos obtenidos en el mismo.

Y para que conste a los efectos oportunos, se expide la presente autorización:

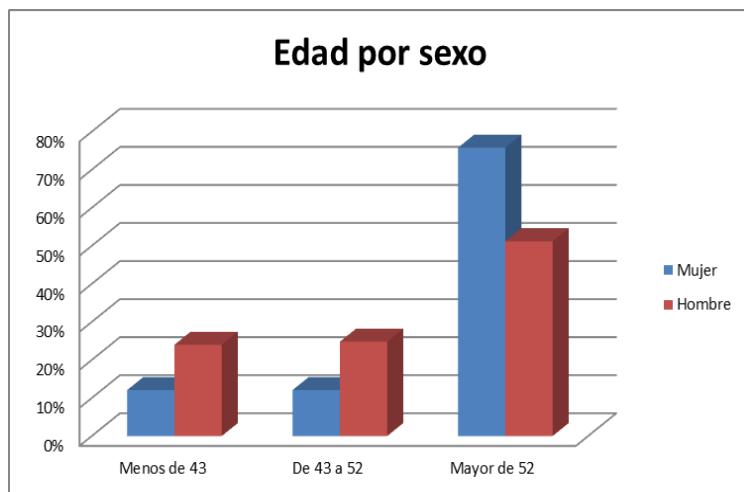


Pº Isabel la Católica, 1-3  
50009 ZARAGOZA  
Tel.: 976 765500

**Tabla 1. Tabla de contingencia edad categorizada:**

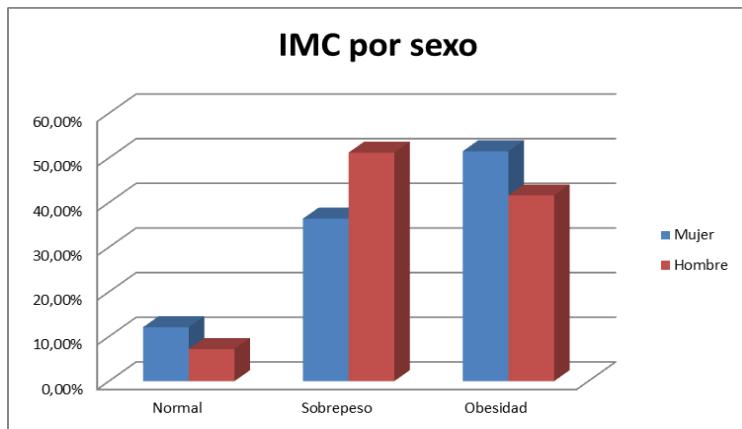
		SEXO			$\chi^2$	p
		Mujer (%)	Hombre (%)	Total (%)		
EdadCateg	Menos de 43	12,1%	24,0%	21,5%	6,402	0,041
	De 43 a 52	12,1%	24,8%	22,2%		
	Mayor de 52	75,8%	51,2%	56,3%		
Total		100,0%	100,0%	100,0%		

Para las tablas de contingencia realizaremos la asociación con el estadístico de contraste Chi-cuadrado de Pearson.

**Gráfica 1. Edad relacionada con el sexo****Tabla 2. Tabla de contingencia con IMC categorizado**

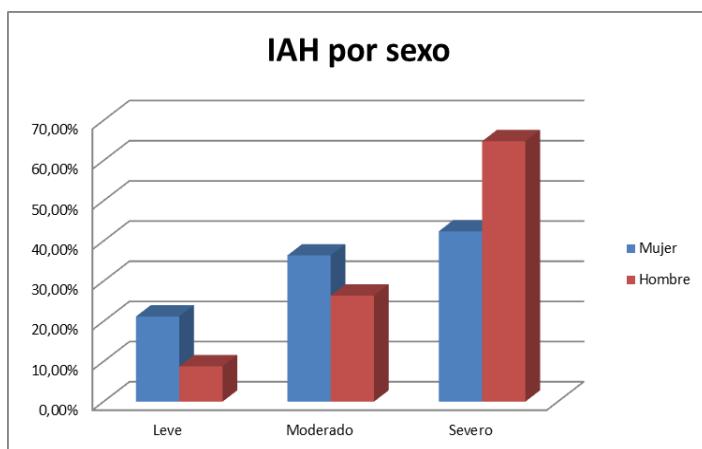
		SEXO			$\chi^2$	p
		Mujer (%)	Hombre (%)	Total (%)		
IMC_Cat	Normal	12,1%	7,2%	8,2%	2,551	0,279
	Sobrepeso	36,4%	51,2%	48,1%		
	Obesidad	51,5%	41,6%	43,7%		
Total		100,0%	100,0%	100,0%		

Para las tablas de contingencia realizaremos la asociación con el estadístico de contraste Chi-cuadrado de Pearson.

**Gráfica 2. IMC relacionado con sexo****Tabla 3. Tabla de contingencia IAH categorizada**

		SEXO			$\chi^2$	p
		Mujer (%)	Hombre (%)	Total (%)		
IAH_Cat	Leve	21,2%	8,8%	11,4%	6,615	0,037
	Moderado	36,4%	26,4%	28,5%		
	Severo	42,4%	64,8%	60,1%		
Total		100,0%	100,0%	100,0%		

Para las tablas de contingencia realizaremos la asociación con el estadístico de contraste Chi-cuadrado de Pearson.

**Gráfica 3. IAH frente a sexo**

**Tabla 4. Estadísticos descriptivos para variables cuantitativas**

Variables	Mínimo	Máximo	Media	D.E.	Asimetría	Curtosis
P (cmH <sub>2</sub> O)	4,00	14,00	8,63	1,84	0,27	0,07
EDAD	15	81	53,53	13,04	-0,34	-0,07
IMC	17,9	51,2	30,07	5,08	1,18	2,80
P.CUELLO	31,00	48,00	41,09	3,73	-0,30	-0,28
P.CINTURA	71,00	139,00	106,14	12,21	0,08	0,15
IAH	2,00	102,00	42,44	23,13	0,44	-0,61
T.SISTÓLICA	90	180	125,66	17,51	0,62	0,40
T.DIASTÓLICA	47	110	81,22	10,53	0,10	0,34

**Tabla 5. Prueba para comprobar la normalidad de las variables: Kolmogorov-Smirnov para una muestra.**

	Media	Z de Kolmogorov-Smirnov	p
EDAD	53,52	0,70	0,700
IMC	30,07	1,25	0,085
P.CUELLO	41,09	1,01	0,252
P.CINTURA	106,14	0,64	0,800
IAH	42,44	1,30	0,067
P (cmH <sub>2</sub> O)	8,63	1,76	0,003
T.SISTÓLICA	125,65	1,91	0,001
T.DIASTÓLICA	81,21	2,08	0,000

**Tabla 6. Correlaciones de las variables independientes con la variable presión.**

Variables	R de Pearson	p
EDAD	0,029	0,719
IMC	0,241	0,002
P.CUELLO	0,391	0,000
P.CINTURA	0,282	0,000
IAH	0,38	0,000
T. SISTÓLICA	-0,004	0,957
T. DIASTÓLICA	-0,002	0,982

**Tabla 7. Los estadísticos descriptivos de la variable edad:****Descriptivos**

P (cmH20)

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Mínimo	Máximo
Menos de 43	34	8,5882	2,01686	,34589	4,00	13,00
De 43 a 52	35	8,6571	1,84619	,31206	6,00	13,00
Mayor de 52	89	8,6404	1,80433	,19126	4,00	14,00
Total	158	8,6329	1,84893	,14709	4,00	14,00

**Tabla 8. Análisis de varianza entre variable edad y presión**

P (cmH20)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,093	2	,047	,013	,987
Intra-grupos	536,615	155	3,462		
Total	536,709	157			

Análisis de varianza entre dichas variables con el estadístico de contraste F.

**Tabla 9. Estadísticos descriptivos de la variable IMC**

P (cmH20)

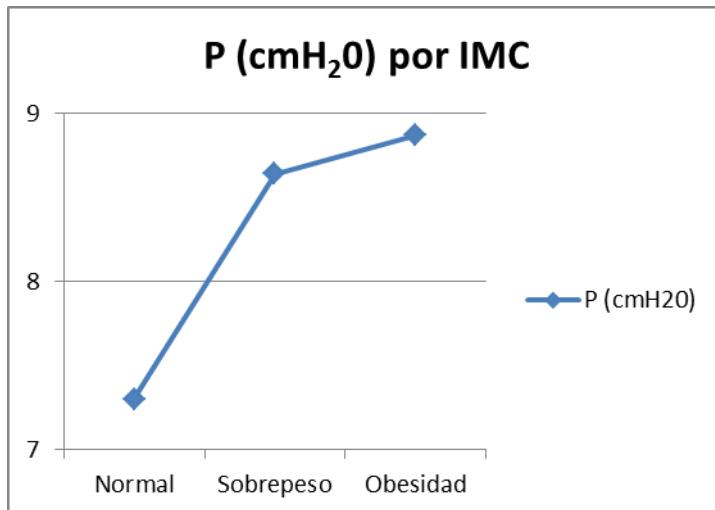
	N	Media	Desviación típica	Error típico
Normal	13	7,3077	,94733	,26274
Sobrepeso	76	8,6447	1,83814	,21085
Obesidad	69	8,8696	1,90134	,22889
Total	158	8,6329	1,84893	,14709

**Tabla 10. Análisis de varianza entre variable IMC y presión**

P (cmH20)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	26,706	2	13,353	4,058	,019
Intra-grupos	510,003	155	3,290		
Total	536,709	157			

Análisis de varianza entre dichas variables con el estadístico de contraste F.

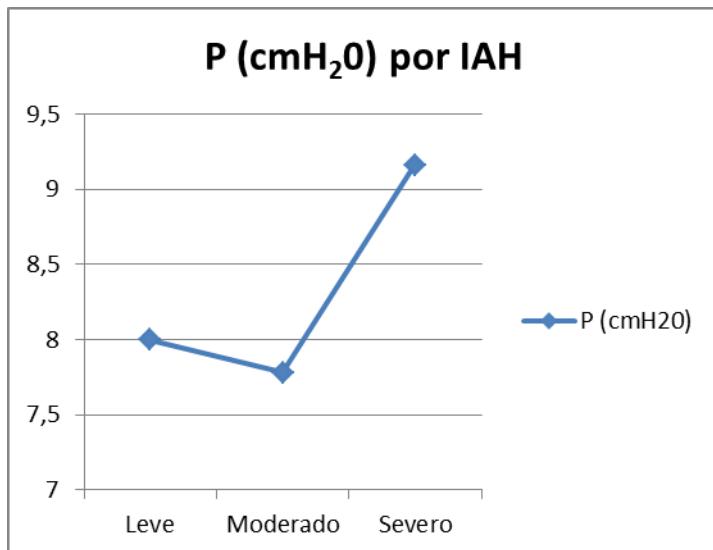
**Gráfica 4. IMC frente a Presión****Tabla 11. Estadísticos descriptivos de la variable IAH**

P (cmH20)				
	N	Media	Desviación típica	Error típico
Leve	18	8,0000	2,24918	,53014
Moderado	45	7,7778	1,55050	,23113
Severo	95	9,1579	1,72168	,17664
Total	158	8,6329	1,84893	,14709

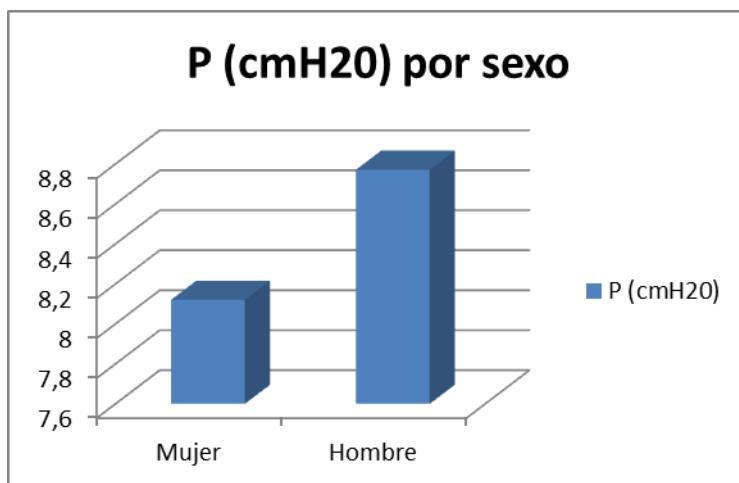
**Tabla 12. Análisis de varianza entre variable IAH y Presión****ANOVA**

P (cmH20)					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	66,300	2	33,150	10,923	,000
Intra-grupos	470,409	155	3,035		
Total	536,709	157			

Ánálisis de varianza entre dichas variables con el estadístico de contraste F.

**Gráfica 5. IAH frente a Presión****Tabla 13. Estadísticos descriptivos de la variable Sexo.****Estadísticos de grupo**

	SEXO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
P (cmH20)	Mujer	33	8,1212	1,81586	,31610
	Hombre	125	8,7680	1,84100	,16466

**Gráfica 6. Sexo frente a Presión**

**Tabla 14. Edad categorizada con la Presión****Rangos**

EdadCateg		N	Rango promedio
P (cmH <sub>2</sub> O)	Menos de 43	34	77,44
	De 43 a 52	35	79,36
	Mayor de 52	89	80,34
	Total	158	

Prueba de Kruskal-Wallis para k muestras independientes (contraste no paramétrico) entre la Edad categorizada y la Presión del CPAP.

**Tabla 15. IMC categorizado con la Presión:****Rangos**

IMC_Cat		N	Rango promedio
P (cmH <sub>2</sub> O)	Normal	13	43,08
	Sobrepeso	76	79,88
	Obesidad	69	85,94
	Total	158	

Prueba de Kruskal-Wallis entre el IMC categorizado con la Presión del CPAP.

**Tabla 16. IAH categorizado frente a la Presión:****Rangos**

IAHcateg		N	Rango promedio
P (cmH <sub>2</sub> O)	Leve	18	65,58
	Moderado	45	59,19
	Severo	95	91,76
	Total	158	

Prueba de Kruskal-Wallis entre el IAH categorizado y la Presión del CPAP.

**Tabla 17. Presión en función del Sexo:**

SEXO		N	Rango promedio
	Mujer	33	67,95
	Hombre	125	82,55
	Total	158	

Prueba no paramétrica de W- Wilcoxon para 2 muestras independientes (contraste no paramétrico) de la Presión en función del Sexo.

**Tabla 18. Estadísticos de contraste:**

	P (cmH <sub>2</sub> O)
U de Mann-Whitney	1681,500
W de Wilcoxon	2242,500
p-valor	0,098

Estadísticos de contraste W de Wilcoxon.

**Tabla 19. Tabla de correlación de las variables independientes con la presión y su significación:**

		P (cmH <sub>2</sub> O)	p
<b>Correlación de Pearson</b>	<b>EDAD</b>	0,029	0,719
	<b>SEXO</b>	0,143	0,074
	<b>IMC</b>	0,241	0,002
	<b>P.CUELLO</b>	0,391	0,000
	<b>P.CINTURA</b>	0,282	0,000
	<b>T.Sistólica</b>	-0,004	0,957
	<b>T.Diastólica</b>	-0,002	0,982
	<b>IAH</b>	0,391	0,000

**Tabla 20. Resumen del modelo (REGRESIÓN)**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,391(a)	,153	,148	1,70686
2	,468(b)	,219	,209	1,64410

En el modelo 1 se incluye únicamente la variable IAH.

En el modelo 2 se incluye la variable IAH y el perímetro del cuello.

**Tabla 21. ANOVA para el contraste de las hipótesis (REGRESIÓN)****ANOVA**

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	82,224	1	82,224	28,223	,000
	Residual	454,485	156	2,913		
	Total	536,709	157			
2	Regresión	117,734	2	58,867	21,778	,000
	Residual	418,975	155	2,703		
	Total	536,709	157			

Ajuste lineal con la tabla ANOVA de regresión.

**Tabla 22. Cálculo de los coeficientes de la ecuación de regresión múltiple**

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Beta	t	Sig.
	B	Error típ.			
1	(Constante)	7,305	0,284	25,677	0
	IAH	0,031	0,006		
2	(Constante)	1,98	1,495	1,324	0,187
	IAH	0,022	0,006		
	P.CUELLO	0,139	0,038	3,628	
			0,28	3,624	0

La significación de dichos coeficientes medida por la T-student.

**Tabla 23. Tabla de los estadísticos de contraste:****Variables excluidas**

Modelo	Beta dentro	t	Sig.
1	EDAD	,010(a)	0,13
	SEXO	,067(a)	0,889
	IMC	,154(a)	2,047
	P.CUELLO	,280(a)	3,624
	P.CINTURA	,174(a)	2,264
	Sistólica	-,015(a)	-,201
	Diastólica	-,006(a)	-,087
	2 EDAD	-,022(b)	-,313
	SEXO	-,075(b)	-,907
	IMC	,044(b)	0,536
2	P.CINTURA	,033(b)	0,367
	Sistólica	-,037(b)	-,519
	Diastólica	-,010(b)	-,146
			0,884

**Tabla 24. Estadísticos sobre los residuos (Normalidad)**

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típ.	N
Valor pronosticado	6,7419	10,6525	8,6329	0,86597	158
Valor pronosticado tip.	-2,184	2,332	0	1	158
Error típico del valor pronosticado	0,132	0,39	0,218	0,061	158
Valor pronosticado corregido	6,5026	10,63	8,6327	0,86959	158

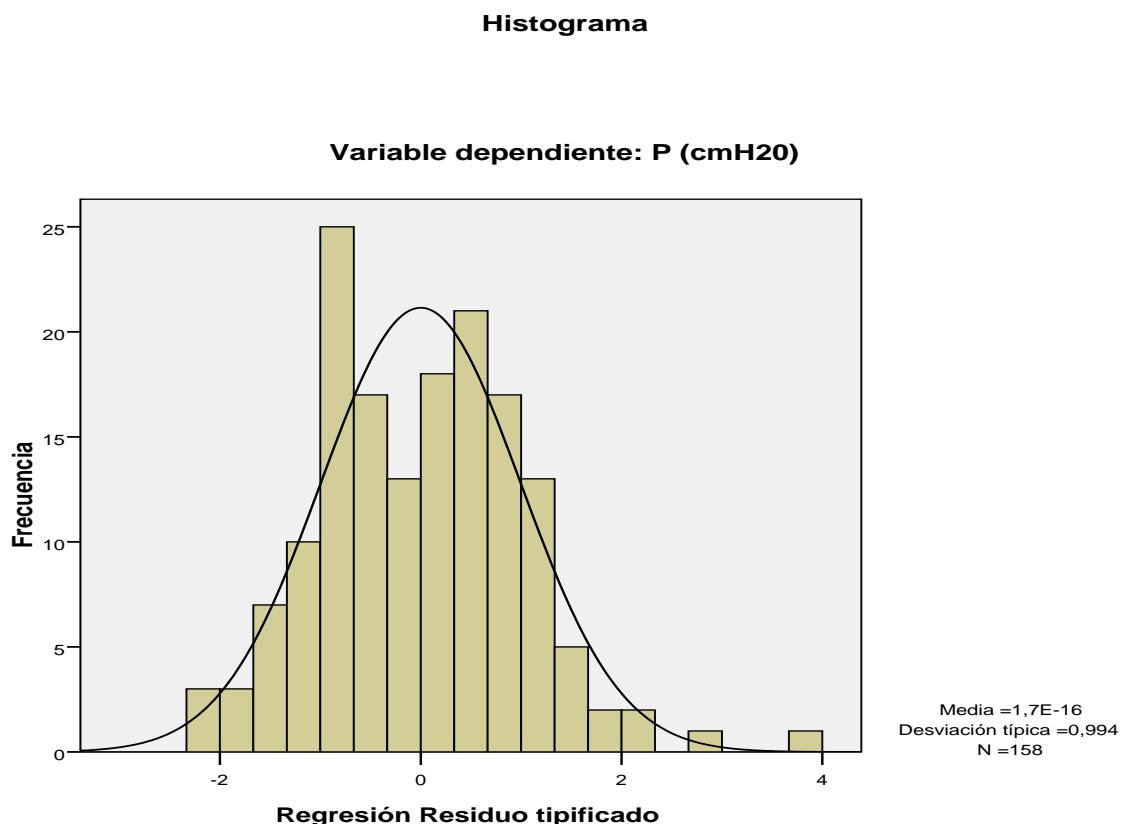
Comprobamos el cumplimiento de los supuestos de la ecuación de regresión: Normalidad de los errores de estimación (RESIDUOS) y linealidad de la relación entre las variables

**Tabla 25. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra**

		Unstandardized Residual
N		158
Parámetros normales(a,b)	Media	,0000000
	Desviación típica	1,63359454
Z de Kolmogorov-Smirnov		,797
Sig. asintót. (bilateral)		,550

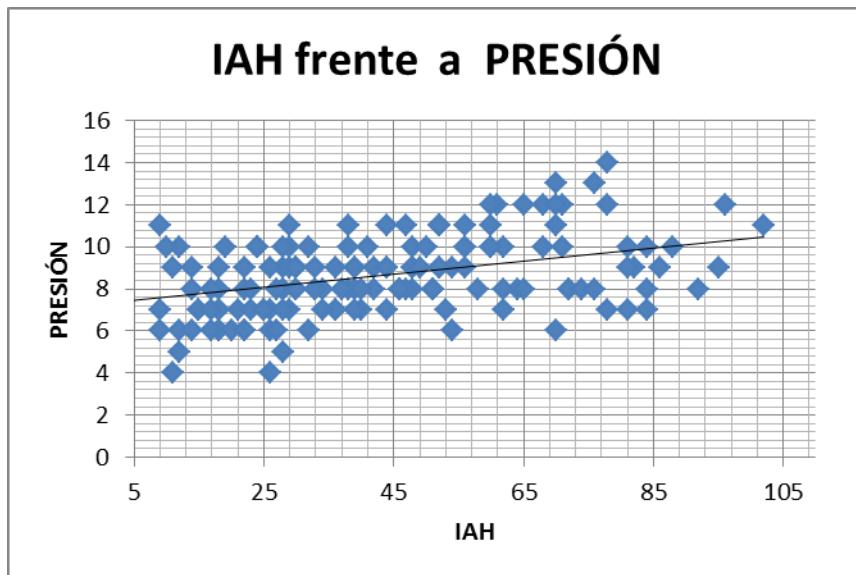
La prueba de K-S para comprobar el ajuste de dichos errores de estimación a la distribución normal

**Gráfica 7.** Ajuste con la distribución normal a partir del histograma de regresión de los residuos tipificados

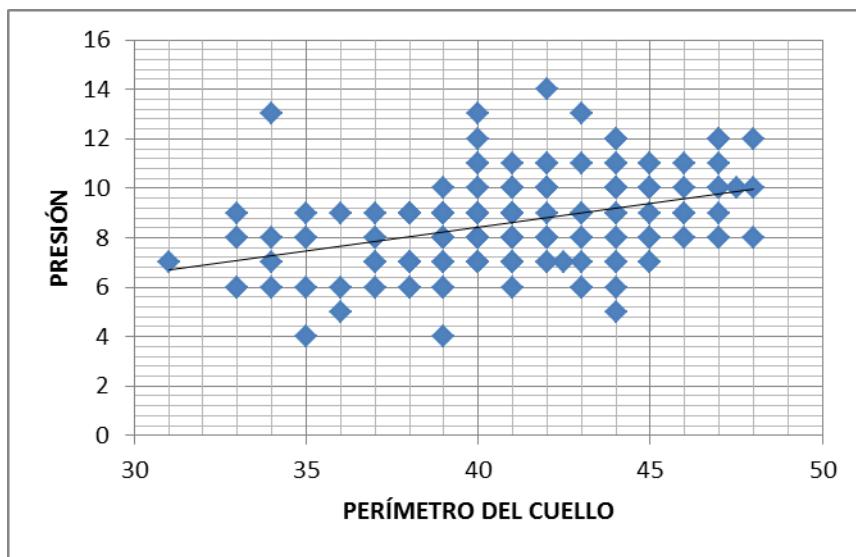


### Gráfica 8. IAH frente a Presión

Vemos que la nube de puntos tiende a agruparse en torno a la regresión establecida entre la presión y el IAH indicando una relación lineal entre ambas variables.



### Gráfica 9. PERÍMETRO DEL CUELLO frente a Presión



Para la segunda variable incluida en la ecuación de regresión, perímetro del cuello vemos que también la nube de puntos se agrupa en torno a la ecuación lineal establecida entre ambas variables.