

UNIVERSIDAD DE GRANADA



Programa Oficial de Doctorado en Psicología

TESIS DOCTORAL

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO, DE LA SALUD PSICOSOCIAL Y DE
LOS ACCIDENTES EN EL TRABAJO EN PACIENTES CON EL SÍNDROME
DE APNEA DEL SUEÑO ANTES Y DESPUÉS DE UN PERIODO DE TERAPIA
CON CPAP**

Doctoranda: Ottavia Guglielmi

Directores: Dr. Gualberto Buela Casal

Dr. Bernabé Jurado Gámez

Dr. Francisco Gude Sampedro

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: Ottavia Guglielmi
D.L.: GR 272-2015
ISBN: 978-84-9083-271-4

Los directores, el Dr. Gualberto Buela-Casal, Catedrático del Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico de la Universidad de Granada, el Dr. Bernabé Jurado Gàmez, Profesor Asociado del Departamento de Medicina, Otorrinolaringología y Dermatología de la Facultad Medicina, Universidad de Córdoba, y el Dr. Francisco Gude Sampedro, Médico adjunto de la Unidad de Epidemiología Clínica del Hospital Universitario de Santiago de Compostela,

informan de que:

La Tesis Doctoral titulada *Evaluación del rendimiento, de la salud psicosocial y de los accidentes en el trabajo en pacientes con el síndrome de apnea del sueño antes y después de un periodo de terapia con CPAP*, realizada por Dña. Ottavia Guglielmi, reúne las condiciones de calidad, originalidad y rigor científico necesarias para su defensa pública según establece la legislación vigente para aspirar al grado de Doctor en Psicología.

Y para que conste, se expide en Granada el presente a día

Director/es de la Tesis



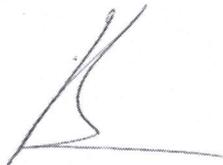
Fdo. Dr. Gualberto Buela Casal

Doctoranda

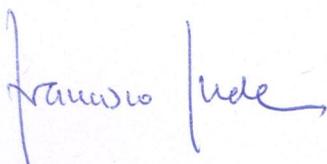


Fdo. Ottavia Guglielmi

Fdo. Dr. Bernabé Jurado Gàmez



Fdo. Dr. Francisco Gude Sampedro



La doctoranda Dña. Ottavia Guglielmi y los directores de la tesis *Evaluación del rendimiento, de la salud psicosocial y de los accidentes en el trabajo en pacientes con el síndrome de apnea del sueño antes y después de un periodo de terapia con CPAP* Garantizamos, al firmar esta tesis doctoral, que el trabajo ha sido realizado por la doctoranda bajo la dirección de los directores de la tesis y hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización del trabajo, se han respetado los **derechos de otros autores** a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

Y para que conste, se expide en Granada el presente a día

Director/es de la Tesis

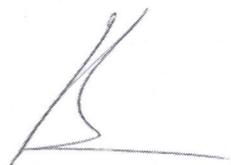
Doctoranda

Fdo. Dr. Gualberto Buela Casal

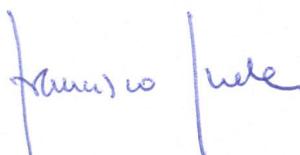
Fdo. Ottavia Guglielmi



Fdo. Dr. Bernabé Jurado Gàmez



Fdo. Dr. Francisco Gude Sampedro



Esta Tesis Doctoral ha sido realizada según las Normas reguladoras de las enseñanzas oficiales de Doctorado y del título de Doctor por la Universidad de Granada, aprobadas por el **Consejo de Gobierno de la Universidad de Granada en su sesión de 2 de mayo de 2012** y modificadas en **Consejo de Gobierno de 30 de octubre de 2013**.

Esta Tesis Doctoral ha sido realizada gracias a la beca de Formación Predoctoral de Personal Docente e Investigador en áreas de conocimiento consideradas deficitarias, concedida por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía a Dña. Ottavia Guglielmi.

A mi abuelo y a mi hija

AGRADECIMIENTOS

Querría dar las gracias a algunas personas sin las que este trabajo no habría sido posible:

al Dr. Gualberto Buela Casal, por ofrecerme la posibilidad de trabajar con él y aprender sobre la investigación y el método de trabajo,

al Dr. Bernabé Jurado Gámez por su disponibilidad y apoyo, y por todo lo que me ha enseñado desde que ha empezado mi camino hacia esta Tesis,

al Dr. Francisco Gude Sampedro por sus dirección y consjos.

ÍNDICE

Resumen	p. 1
Abstract	p. 7
Introducción	p.13
Objetivos	p.19

Estudio 1

Salud ocupacional en pacientes con Síndrome de Apnea del Sueño: una revisión sistemática

<i>Introducción</i>	p. 23
<i>Métodos</i>	p. 25
<i>Resultados</i>	p. 28
<i>Discusión</i>	p. 44

Estudio 2

Accidentes laborales, absentismo y productividad en pacientes con Síndrome de Apnea del Sueño

<i>Introducción</i>	p. 51
<i>Métodos</i>	p. 54
<i>Resultados</i>	p. 58
<i>Discusión</i>	p. 64

Estudio 3

Estrés laboral, *burnout* y satisfacción laboral en pacientes con Síndrome de Apnea del Sueño

<i>Introducción</i>	p. 69
<i>Métodos</i>	p. 72
<i>Resultados</i>	p. 76
<i>Discusión</i>	p. 85

Estudio 4

Efecto de la terapia con CPAP sobre la productividad y la salud psicosocial en el trabajo de los pacientes con Síndrome de Apnea del Sueño

<i>Introducción</i>	p. 91
<i>Métodos</i>	p. 93
<i>Resultados</i>	p. 98
<i>Discusión</i>	p. 103

Estudio 5

Funciones neurocognitivas relacionadas con el rendimiento laboral antes y después de cuatro meses de terapia con CPAP en pacientes con Síndrome de Apnea del Sueño grave

<i>Introducción</i>	p. 109
<i>Métodos</i>	p. 111

Resultados p. 115
Discusión p. 121

Discusión..... p. 125
Conclusiones p. 137
Conclusions p. 139
Referencias p. 141

Anexo 1

**Aceptación del artículo “Job stress, burnout and work satisfaction
in Sleep Apnea patients” en la revista *Sleep Medicine* p. 163**

Anexo 2

**Aceptación del artículo “Occupational health of patients with
obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review” en la
revista *Sleep and Breathing* p. 189**

Resumen

El Síndrome de Apnea-Hipopnea del Sueño (SAHS) es una enfermedad crónica caracterizada por el cese parcial (hipopnea) o completo (apnea) de la respiración durante el sueño, lo cual provoca microdespertares y descensos en la saturación del oxígeno en la sangre.

Además de estar asociado a graves consecuencias sobre la salud, como el desarrollo de hipertensión, de trastornos cardiovasculares y anormalidades en el metabolismo de la glucosa, el SAHS se relaciona con una elevada mortalidad. Este síndrome tiene importantes repercusiones sobre la vida diaria de quien lo padece; el paciente con SAHS informa a menudo excesiva somnolencia diurna (ESD) y cansancio, tiene la sensación de haber dormido un sueño no reparador y sufre de cambios en el estado de ánimo, como depresión y ansiedad, y dificultades en las áreas de la memoria, de la vigilancia, de la atención, en las funciones ejecutivas y en los tiempos de reacción.

La ESD es sin duda el síntoma del SAHS que tiene mayor impacto en el bienestar de los pacientes con SAHS. Por causa de la ESD, y de las repercusiones en la atención y en la vigilancia, los pacientes con SAHS son protagonistas de numerosos accidentes de tráfico. A causa de estas limitaciones los pacientes con SAHS pueden presentar un empeoramiento en el rendimiento laboral y una disminución de la productividad. Las consecuencias negativas del SAHS sobre las funciones cognitivas y el estado de ánimo, así como la escasa capacidad del trabajador con SAHS de descansar y recuperar las energías, hacen sospechar la existencia de asociaciones entre esta enfermedad del sueño y otros tipos de problemas como un elevado riesgo de sufrir accidentes laborales, un aumento de absentismo y un riesgo elevado de presentar estrés laboral y síndrome de *burnout*.

El tratamiento de elección para el SAHS es el dispositivo de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP). En la literatura específica relativa al SAHS se informa que los síntomas relacionados con la ESD, el estado de ánimo y con algunas funciones cognitivas pueden mejorar después de un periodo de este tratamiento. Sin embargo, se sabe muy poco sobre el efecto concreto del CPAP en las tasas de accidentes laborales, los niveles de productividad laboral, la satisfacción y la salud psicosocial de los pacientes con diagnóstico de SAHS.

Esta Tesis Doctoral se ha llevado a cabo para ampliar y profundizar el estudio de la salud laboral de los enfermos con SAHS y el efecto de la terapia con CPAP sobre algunas de las variables relacionadas con el rendimiento y el bienestar psicosocial en el trabajo de los pacientes con SAHS. Por tanto, los objetivos de este trabajo han sido: 1) evaluar la tasa de accidentes laborales, el absentismo, la productividad, el rendimiento, el estrés laboral, el *burnout* y la satisfacción laboral de los pacientes con SAHS respecto a un grupo de personas sin trastornos del sueño; 2) analizar cuáles de las variables respiratorias o de sueño, de tipo objetivo o subjetivo, como en el caso de la ESD o la calidad de sueño autopercibida, se relacionan con las diferentes limitaciones en la salud ocupacional de los pacientes con SAHS; 3) evaluar la eficacia a medio plazo del CPAP en la mejora de las variables asociadas al rendimiento, como la memoria, los procesos intelectuales y la atención, la productividad laboral, el estrés laboral, el *burnout* y la satisfacción laboral.

Los dos primeros objetivos de esta Tesis Doctoral se han desarrollado en tres estudios, dos de tipo empírico y uno de tipo teórico. El trabajo teórico es una revisión sistemática de la literatura sobre el impacto del SAHS en la salud laboral de los pacientes. Se han examinado 19 publicaciones que tenían el objetivo de analizar la salud

ocupacional de los enfermos con SAHS. En muchos de los trabajos incluidos se demuestra que los pacientes con SAHS presentan más a menudo dificultades de concentración, para aprender nuevas tareas, y desarrollar tareas monótonas, respecto a personas sin diagnóstico o síntomas de SAHS. Además, estos enfermos presentan más días de baja laboral que las personas sanas y es más frecuente que, por causa de las limitaciones derivadas del síndrome, tengan que dejar de trabajar y obtener una pensión de invalidez. Entre los síntomas del SAHS, la ESD es el factor que provoca las consecuencias más negativas y el que más se relaciona con la productividad laboral. En los pocos trabajos donde se analiza esta temática indican que todas estas limitaciones y dificultades en el contexto laboral mejoran después de un periodo de terapia con CPAP. Los aspectos de salud psicosocial en el trabajo como estrés, *burnout* y satisfacción laboral, sin embargo, han sido muy poco investigados.

En el segundo estudio presentado para esta Tesis Doctoral, de tipo *ex post-facto*, descriptivo transversal, se han evaluado las tasas de accidentes laborales, el absentismo y la productividad laboral de una muestra de pacientes con SAHS respecto a un grupo de personas sin este trastorno. La muestra empleada ha sido de 253 individuos, 182 pertenecientes al grupo clínico de pacientes diagnosticados de SAHS y 71 al grupo control. Todos los participantes fueron evaluados por medio de un estudio polisomnográfico de noche completa y contestaron a un cuestionario que incluía preguntas sobre el número de días de baja laboral por enfermedad, la presencia de accidentes laborales en el último año y medio, el Índice de Impacto de la Enfermedad en la Productividad Laboral (IMPALA), el Índice de Calidad Subjetiva de Sueño de Pittsburgh (PSQI) y la Escala de Somnolencia de Epworth (ESS). En este trabajo los pacientes con SAHS presentaron unas tasas de absentismo superiores y unos niveles de productividad más bajas respecto a las personas sanas. Sin embargo, los enfermos no

presentaron un mayor porcentaje de siniestralidad laboral respecto al grupo control. En este trabajo se ha evidenciado que el SAHS está asociado a un aumento del absentismo y a una baja productividad laboral ya que la presencia de este síndrome ha sido la única variable que se ha relacionado con los fenómenos estudiados.

En el tercer estudio, de tipo *ex post-facto*, descriptivo transversal, se investigó la salud psicosocial de los enfermos con SAHS. La muestra estaba compuesta por 182 pacientes con SAHS y 71 personas sin SAHS evaluadas con polisomnografía. Todos los participantes contestaron al Cuestionario de Contenido de Trabajo (JCQ), al Inventario de Burnout de Maslach- Escala General (IBM-EG), al Índice de Satisfacción en el Trabajo (IJS), al Índice de Calidad Subjetiva de Sueño de Pittsburgh (PSQI) y a la Escala de Somnolencia de Epworth (ESS). En este trabajo se ha observado que los pacientes con SAHS no han mostrado niveles superiores de estrés laboral ni de insatisfacción laboral respecto al grupo de personas sanas. Sin embargo, el grupo clínico presentó un mayor agotamiento emocional respecto al grupo control. Se ha evidenciado además, una influencia de la presencia de los principales síntomas subjetivos del SAHS, como la ESD y la mala calidad de sueño subjetiva, sobre la salud psicosocial en el trabajo, especialmente en el estrés laboral y el *burnout*, mientras que las variables de gravedad del síndrome de tipo objetivo, como el índice de apnea-hipopneas (IAH), mostraron una influencia limitada sobre las variables estudiadas.

La eficacia del CPAP sobre las variables relacionadas con la salud laboral se ha analizado en dos diferentes trabajos de tipo *quasi-experimental* antes-después. En el primero de estos, fueron incluidos 55 pacientes diagnosticados de SAHS con polisomnografía a los que se prescribió la terapia con CPAP. A todos los pacientes se realizó un segundo estudio polisomnográfico para analizar la eficacia de la terapia con

CPAP en la recuperación de las funciones respiratorias y de sueño. Cada participante contestó al Índice de Impacto de la Enfermedad en la Productividad Laboral (IMPALA), al Cuestionario de Contenido del Trabajo (JCQ), al Inventario de *Burnout* de Maslach-Escala General (IBM-EG), a la escala de *burnout* de Shirom y Melamed (SMBQ) y al Índice de Satisfacción en el Trabajo (IJS), antes y después de seis meses de terapia con CPAP. En este trabajo el uso de la la terapia con CPAP resultó eficaz para mejorar la productividad laboral y el *burnout* de los pacientes con SAHS. En los pacientes se evidenciaron niveles inferiores de fatiga, agotamiento emocional y cansancio cognitivo en el lugar de trabajo respecto al periodo pre-tratamiento, además de un aumento de la auto-percepción de rendimiento laboral. El segundo trabajo fue realizado para evaluar algunas variables neurocognitivas relacionadas con el rendimiento laboral. La muestra estuvo compuesta por 60 participantes: 30 pacientes con diagnóstico de SAHS y 30 personas sin trastorno. Todos los participantes fueron evaluados con polisomnografía. Las funciones neurocognitivas se analizaron con algunos subtests de la batería neuropsicológica de Luria-DNA (Diagnóstico Neuropsicológico de Adultos) sobre memoria inmediata, memoria lógica, comprensión de dibujos y textos, actividad conceptual y discursiva y control atencional. Las puntuaciones obtenidas por los pacientes con SAHS en las variables neurocognitivas fueron comparadas con las del grupo control y se verificó la eficacia del tratamiento con CPAP después de cuatro meses de terapia. Se mostraron numerosos efectos negativos del SAHS sobre las funciones neurocognitivas de los pacientes relacionadas con el rendimiento laboral, sobre todo respecto a la memoria y a la actividad conceptual y discursiva. La calidad de sueño subjetiva, el IAH y la saturación media del oxígeno en la sangre resultaron los factores que más se relacionaron con las limitaciones en las áreas neurocognitivas en la muestra total. La terapia con CPAP resultó tener una eficacia limitada en la mejora de

las funciones neurocognitivas de los pacientes y se evidenciaron cambios significativos después de cuatro meses de tratamiento solamente en el área de la memoria inmediata.

Los resultados de la presente Tesis Doctoral permiten ampliar los conocimientos sobre la vida laboral y la salud en el trabajo de los pacientes con un trastorno respiratorio del sueño. Hay que destacar que, con respecto a algunos temas tratados en este trabajo, los autores han encontrado muy pocas publicaciones disponibles. Los resultados obtenidos apuntan a que los pacientes con SAHS podrían estar expuestos a un riesgo superior respecto a las personas sanas de encontrar varios tipos de dificultades y limitaciones en el lugar de trabajo. Los médicos y los psicólogos tendrían que tener en consideración el SAHS como una condición en la que el bienestar laboral del enfermo podría estar comprometida.

Abstract

Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS) is a chronic disease characterized by complete (apnea) or partial (hypopnea) cessation of breathing during sleep that causes arousals and a decrease in oxygen saturation in the blood.

OSAS is associated with serious health consequences (i.e., the development of hypertension, cardiovascular disorders and abnormalities in the glucose metabolism) and high mortality. It has a significant impact on the daily life of patients. Specifically, patients often report excessive daytime sleepiness (EDS) and fatigue, restless sleep and changes in mood (e.g., depression and anxiety) and have difficulties with memory, vigilance, attention, executive functions and reaction times.

EDS is clearly the symptom of OSAS that has the greatest impact on the well-being of patients. Due to EDS and its impact on vigilance and attention, such patients have a greater number of traffic accidents than individuals without OSAS. Because of these limitations, patients with OSAS often exhibit a decline in work performance and productivity. The negative effects of OSAS on patients' cognitive function and mood state and patients' limited ability to rest and recover energies may indicate the existence of relationships between this sleep disorder and other problems (e.g., high risk of occupational accidents, increased absenteeism and a high exposure to job stress and burnout syndrome).

The treatment of choice for OSAS is continuous positive airway pressure (CPAP). In the specialized literature it is reported that symptoms associated with EDS, mood and some cognitive functions can improve after a period of treatment. However, little is known about the specific effect of CPAP on rates of occupational accidents,

levels of productivity, job satisfaction and psychosocial health of patients diagnosed with OSAS.

This Doctoral Thesis was carried out to gain greater insight on the occupational health of patients with OSAS and the effect of CPAP therapy on the job performance and psychosocial occupational well-being of patients with OSAS. This research had the following objectives: 1) assess the rate of occupational accidents, absenteeism, productivity, performance, job stress, burnout and job satisfaction of patients with OSAS compared to a group of people without sleep disorders, 2) explore which objective or subjective respiratory or sleep-related variables such as EDS or subjective sleep quality are associated with various limitations in the occupational health of OSAS patients, 3) evaluate the medium-term effectiveness of CPAP in improving neuropsychological variables related to work performance (e.g., memory, attention and intellectual processes, work productivity, job stress, burnout and job satisfaction).

The first and second objectives of this Thesis were developed in three studies – two empirical studies and one theoretical study. The theoretical study was a systematic review of the literature about the impact of OSAS on the occupational health of patients. We reviewed 19 studies that explored the occupational health of patients with OSAS. Most of them found that patients with OSAS report difficulties concentrating, learning new tasks and performing monotonous tasks more often than individuals without a diagnosis or symptoms of OSAS. In addition, patients with OSAS take sick leave more frequently than healthy people and have to stop working and claim a disability pension more often than healthy people due to the limitations derived from the syndrome. Among the symptoms of OSAS, EDS was found to have the most negative consequences and was the factor most related to job productivity. The few studies in

which this issue was analyzed reported that all these work limitations and difficulties improved after a period of treatment with CPAP. However, psychosocial aspects of occupational health such as stress, burnout and job satisfaction have received little attention so far.

In the second article submitted for this Thesis – a descriptive cross-sectional study –, accident rates, absenteeism and job productivity were compared in a sample of patients with OSAS and a sample of people without this disorder. The total sample consisted of 253 individuals (a clinical group of 182 patients diagnosed with OSAS and a control group of 71 individuals). All participants were assessed using full night polysomnography and answered a questionnaire that included questions about the number of days of sick leave and of occupational accidents in the last year and a half, the *Índice de Impacto de la Enfermedad en la Productividad Laboral* (IMPALA, an index of the impact of disease on job productivity), the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and the Epworth Sleepiness Scale (ESS). In this study, patients with OSAS were found to have higher rates of absenteeism and lower levels of productivity compared to healthy people. However, patients did not have a higher percentage of workplace accidents than the control group. The study showed that OSAS is associated with increased absenteeism and lower job productivity, since the diagnosis of this syndrome was the only variable associated with the phenomena studied.

The third study – a cross-sectional study – explored the psychosocial occupational health of patients with OSAS. The sample consisted of 182 patients with OSAS and 71 people without OSAS evaluated with polysomnography. All participants completed the Job Content Questionnaire (JCQ), the Maslach Burnout Inventory-General Scale (MBI-GS), the Index of Job Satisfaction (IJS), the Pittsburgh Sleep

Quality Index (PSQI) and the Epworth Sleepiness Scale (ESS). Patients with OSAS did not show higher levels of job stress or job dissatisfaction than individuals without sleep disorders. However, the clinical group reported higher emotional exhaustion than the control group. The study showed an influence of subjective symptoms of OSAS such as EDS and poor subjective sleep quality on psychosocial occupational health, particularly work-related stress and burnout. Variables related to the seriousness of OSAS such as the apnea-hypopnea index (AHI) were found to have limited influence on the variables studied.

The influence of CPAP on variables related to occupational health was explored in two different *quasi*-experimental studies. In the first of these studies, the sample was composed of 55 patients who had been diagnosed with OSAS using polysomnography and prescribed CPAP therapy. All patients underwent a second polysomnographic study to analyze the effectiveness of CPAP therapy at improving respiratory and sleep functions. Participants completed the *Índice de Impacto de la Enfermedad en la Productividad Laboral* (IMPALA), the Job Content Questionnaire (JCQ), the Maslach Burnout Inventory-General Scale (MBI-GS), the Shirom-Melamed Burnout Questionnaire (SMBQ) and the Index of Job Satisfaction (IJS) before and after six months of CPAP therapy. In this study, the use of CPAP therapy was found to be effective at improving work productivity and burnout in patients with OSAS. After six months of therapy, patients showed lower levels of fatigue, emotional exhaustion and cognitive weariness and an increase in self-perceived job productivity compared to the pre-treatment period. The second study was conducted to assess the effect of CPAP therapy on neurocognitive variables related to work performance. The sample consisted of 60 participants: 30 patients diagnosed with OSAS and prescribed CPAP and 30

people without sleep disorders. All participants were assessed with full night polysomnography. Neurocognitive functions were analyzed with the following subtests of the Luria-DNA neuropsychological battery: immediate memory, logical memory, thematic drawings and texts, conceptual and speech activity and attentional control. The scores of patients with OSAS in neurocognitive variables were compared to those of the control group. The study showed the effectiveness of CPAP treatment after four months of therapy. In the total sample, we observed numerous negative effects of OSAS on neurocognitive functions related to job performance, particularly memory and conceptual and speech activity. In the total sample, subjective sleep quality, AHI and mean SaO₂ were the factors related to limitations in neurocognitive areas. CPAP therapy was found to have limited effectiveness in improving neurocognitive function in patients and significant changes were found after four months of treatment only in immediate memory.

The results of this Doctoral Thesis expand the current knowledge about the occupational health of patients with sleep-disordered breathing. It should be noted that the authors found very few publications available on some issues addressed in this work. Results suggest that patients with OSAS may be exposed to a higher risk than healthy people and experience various kinds of difficulties and limitations in the workplace. Physicians and psychologists should take into consideration that OSAS is a condition in which patients' occupational health may be compromised.

Introducción

El Síndrome de Apnea-Hipopnea del Sueño (SAHS) es una enfermedad crónica caracterizada por episodios recurrentes de limitación del paso del aire durante el sueño, que producen descensos en la saturación nocturna del oxígeno y microdespertares (Lloberes et al., 2011). El colapso de las vías aéreas superiores puede provocar un cese parcial (hipopnea) o completo (apnea) de la respiración con una frecuencia de varias veces por minuto de sueño.

En los países occidentales la prevalencia de este síndrome en la población de edad media es de un 24% en los varones y de un 9% en las mujeres (Young et al., 1993), aunque es difícil hacer una estimación exacta. Se estima que el 93% de las mujeres y el 82% de los hombres con SAHS no está diagnosticado (Young, Evans, Finn y Palta, 1997).

El SAHS está asociado con el desarrollo de hipertensión (Nieto et al., 2000), trastornos cardiovasculares (Jurado-Gámez et al., 2011; Sanchez-de-la-Torre, Campos-Rodríguez y Barbé, 2013) y anomalías en el metabolismo de la glucosa (Bonsignore et al., 2012). Esta enfermedad está también relacionada con una elevada mortalidad (Marshall et al., 2008; Young et al., 2008).

La sintomatología del SAHS es muy heterogénea: durante la noche una persona que padece de SAHS presenta ronquidos, apneas observadas por el compañero de cama, episodios asfícticos, despertares frecuentes, nicturia, sueño agitado y fragmentado, y reflujo gastroesofágico (Grupo Español de Sueño, 2005); en la arquitectura del sueño se producen cambios sustanciales, ya que se reduce el tiempo que la persona pasa en las fases de sueño más profundas (N 3, N 4 y, en menor medida, del sueño REM) y aumenta el porcentaje de las más superficiales (N 1 y N 2) (McArdle, Hillman, Beilin y

Watts, 2007). Durante el día, el paciente con SAHS sufre cansancio y tiene la sensación de haber dormido un sueño no reparador y, además, refiere síntomas como cefalea matutina, cambios en el estado de ánimo, como depresión y ansiedad, (Bardwell, Moore, Ancoli-Israel y Dimsdale, 2003; Guglielmi, Sánchez, Jurado-Gámez, Buela-Casal y Bardwell, 2011; Sánchez y Buela-Casal, 1999), limitaciones en diferentes áreas neurocognitivas, como la memoria a corto plazo, la vigilancia, la atención, las funciones ejecutivas y en los tiempos de reacción (Aloia, Arnedt, Davis, Riggs y Byrd, 2004; Sánchez, Bermúdez y Buela-Casal, 2003; Sánchez, Buela-Casal, Bermúdez y Cabello-Salas, 2004). El SAHS se relaciona también con problemas sexuales (Gonçalves, Guilleminault, Ramos, Palha y Paiva, 2005). Por todos estos síntomas y repercusiones sobre la salud general, la calidad de vida de los pacientes con SAHS se ve muy deteriorada (Guglielmi, Sánchez, Jurado-Gámez y Buela-Casal, 2013)

Gran parte de las dificultades funcionales informadas por los pacientes con SAHS son secundarios a la excesiva somnolencia diurna (ESD). Por causa de la ESD, y de las repercusiones en la atención y en la vigilancia, los pacientes con SAHS son protagonistas de numerosos accidentes. Un importante estudio ha demostrado que las puntuaciones elevadas en ESD, medidas tanto subjetivamente por cuestionarios como objetivamente con el Test de Mantenimiento de la Vigilia (TMW), estaban en relación con un aumento de los riesgos en la conducción (Philip et al., 2010). En algunas encuestas desarrolladas con muestras amplias de población general, se han evidenciado también unas relaciones significativas entre la presencia de síntomas de SAHS, como el ronquido y la ESD, y un mayor riesgo de accidentes laborales (Catarino, Spratley, Catarino, Lunet y Pais-Clemente, 2014; Lindberg, Carter, Gislason y Janson, 2001; Torzsa et al., 2011; Vennelle, Engleman y Douglas, 2010). Sin embargo, son muy pocas las publicaciones donde se haya evaluado la tasa de accidentes laborales en pacientes

con diagnóstico de SAHS y entre las conclusiones obtenidas no hay un consenso claro sobre cuál es el riesgo para estos pacientes de sufrir siniestros en el trabajo.

En algunos estudios se ha evidenciado que el coste directo de los trastornos del sueño como el SAHS, el insomnio y el movimiento periódico de las piernas, asciende a un total de 146 millones de dolares (Hillman, Murphy y Pezzullo, 2006). Con respecto al SAHS, según AlGhanim, Comondore, Fleetham, Marra y Ayas (2008) los gastos son difíciles de calcular, ya que se trata de costes de tipo indirecto, debidos a las limitaciones en el trabajo, a los accidentes laborales y a la disminución de la productividad de quien padece este trastorno.

Las consecuencias negativas del SAHS sobre las funciones cognitivas y el estado del humor, a las que hemos hecho referencia anteriormente, hacen sospechar de la existencia de asociaciones entre esta enfermedad del sueño y diferentes tipos de limitaciones en el lugar de trabajo. Accattoli et al. (2008) mostraron que las personas con diagnóstico de SAHS presentaban peor rendimiento laboral respecto a personas sin SAHS, sobretudo en relación a la vigilancia, a la capacidad de concentración, al desarrollo de tareas monótonas, al aprendizaje de nuevas tareas y de habilidades manuales. Resultados parecidos obtuvieron Swanson et al. (2011). Sin embargo Mulgrew et al. (2007) no obtienen resultados claros con respecto a la relación entre las limitaciones laborales y la gravedad del SAHS. En algunos estudios de cohorte se ha estudiado la relación entre el SAHS y el absentismo laboral (Sivertsen, Björnsdottir, Øverland, Bjorvatn y Salo, 2013; Sivertsen et al., 2008; Sjösten, Kivimäki et al., 2009). Los resultados obtenidos apuntan al papel central de la ESD en el aumento de días de baja laboral por parte de los pacientes con SAHS respecto a las personas sanas (Grunstein, Stenlöf, Hedner y Sjöström, 1995; Sivertsen et al., 2013; Swanson et al., 2011).

En algunas investigaciones se ha estudiado la relación entre los trastornos del sueño, el estrés laboral y el síndrome de *burnout*. En ciertas publicaciones se han evidenciado varias relaciones entre el insomnio y las elevadas demandas psicológicas, el bajo control en el trabajo (Nomura, Nakao, Takeuchi y Yano, 2009), los conflictos entre grupos (Nakata et al., 2004), la insatisfacción y la dificultad en el trabajo (Nishitani y Sakakibara, 2010). La preocupación para el día siguiente de trabajo podría estar asociada a una disminución del sueño a ondas lentas, al aumento de los porcentajes de sueño ligero y a una baja calidad de sueño subjetiva (Keklund y Åkerstedt, 2004). Por otro lado, en un estudio se ha hallado que las personas con elevados niveles de *burnout* presentan un sueño caracterizado por baja eficiencia, mayor latencia, menor proporción de sueño a ondas lentas, mayor tiempo de vigilia, así como una peor calidad de sueño subjetiva y la sensación de tener un sueño poco reparador (Eksted et al., 2006). Según algunos autores los trastornos del sueño podrían ser el mecanismo responsable de la aparición de los síntomas de *burnout*, ya que la falta de un descanso adecuado provocaría el agotamiento de las energías del individuo expuesto a estrés laboral crónico (Toker, Shirom, Shapira, Berliner y Melamed, 2005).

Con respecto a la relación entre estrés laboral, síntomas de *burnout* y SAHS, hay escasos estudios publicados sobre el tema. Las evidencias científicas encontradas, referidas a otros trastornos del sueño, como el insomnio o la ESD expuestas anteriormente, hacen sospechar que en los enfermos con SAHS podrían estar expuestos a un riesgo superior respecto a la población sin este trastorno de presentar dificultades en el trabajo también desde un punto de vista psicosocial. Como se ha mencionado anteriormente, el SAHS provoca cansancio, ESD y un sueño fragmentado que no permite al enfermo un descanso y una recuperación adecuada de las energías. Por este

motivo los pacientes con SAHS podrían tener un elevado riesgo de presentar dificultades psicológicas y malestar emocional en el trabajo.

El tratamiento de elección para el SAHS es el dispositivo de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP). En la literatura específica relativa al SAHS se informa que los síntomas relativos a la ESD, al estado de ánimo y a algunas limitaciones en las funciones cognitivas pueden mejorar también después de un periodo muy breve de tratamiento (Sánchez, Martínez, Miró, Bardwell y Buela-Casal, 2009). En algunos trabajos se han obtenido resultados que confirman la eficacia del CPAP en la reducción de los riesgos de sufrir accidentes de tráfico (Findley, Smith, Hooper, Dineen y Suratt, 2000; Sassani et al., 2004). Hoffman, Wingenbach, Kagey, Schaneman y Kasper (2010) han comprobado que este tratamiento disminuía el gasto en servicios médicos, en fármacos y en bajas de invalidez laboral, y reducía los días de trabajo perdidos por los enfermos tratados, tanto en el primero como en el segundo año de terapia. Sin embargo, se sabe muy poco respecto al efecto concreto del CPAP sobre la productividad laboral, la satisfacción y la salud psicosocial de los pacientes con diagnóstico de SAHS.

Objetivos

Esta Tesis Doctoral se ha llevado a cabo para ampliar y profundizar el estudio de la salud laboral de los enfermos con SAHS y aclarar el efecto de la terapia con CPAP en este importante aspecto de la vida diaria de los enfermos. Los objetivos de este trabajo han sido:

1) evaluar la tasa de accidentes laborales, el absentismo, la productividad, el rendimiento, el estrés laboral, el *burnout* y la satisfacción laboral de los pacientes con SAHS respecto a un grupo de personas sin este trastorno del sueño;

2) analizar cuáles de las variables respiratorias o de sueño, de tipo objetivo o subjetivo, como en el caso de la ESD o de la calidad de sueño autopercebida, se relacionan con las diferentes limitaciones en la salud ocupacional de los pacientes con SAHS;

3) evaluar la eficacia del CPAP a medio plazo en la mejora de las variables asociadas al rendimiento en el trabajo, como memoria, procesos intelectuales y atención, productividad laboral, estrés laboral, *burnout* y satisfacción laboral.

El primero y el segundo objetivo de esta Tesis Doctoral se han desarrollado en tres estudios, dos de tipo empírico y uno de tipo teórico. El trabajo teórico es una revisión sistemática de la literatura sobre el impacto del SAHS en la salud laboral de los pacientes. El segundo estudio presentado para esta Tesis Doctoral es de tipo *ex post-facto*, descriptivo transversal. Se compararon las tasas de accidentes laborales, el absentismo y la productividad laboral de una muestra de pacientes con SAHS respecto a un grupo de personas sin este trastorno. En el tercero, de tipo *ex post-facto*, descriptivo transversal, se investigó la salud psicosocial de los enfermos con SAHS. En ambos estudios la muestra empleada ha sido de 253 individuos, 182 pertenecientes al grupo

clínico de pacientes diagnosticados de SAHS y 71 al grupo control de personas sin este trastorno.

La eficacia del CPAP sobre las variables relacionadas con la salud laboral se ha analizado en dos diferentes trabajos de tipo *quasi-experimental* antes-después. En el primero de estos, se seleccionaron 55 pacientes diagnosticados de SAHS con polisomnografía, a los que se prescribió la terapia con CPAP. A todos los pacientes se realizó un segundo estudio polisomnográfico para analizar la eficacia de esta terapia en la recuperación de las funciones respiratorias y de sueño. Cada participante contestó a un cuestionario sobre su salud laboral antes y después de seis meses de terapia con CPAP. Para evaluar el efecto del CPAP sobre las variables neurocognitivas relacionadas con el rendimiento laboral, la muestra estuvo compuesta por 60 participantes: 30 pacientes con diagnóstico de SAHS y 30 personas sin trastorno. Se evaluó el sueño de la muestra con un estudio polisomnográfico de noche completa. Las funciones neurocognitivas se analizaron con algunos subtests de la batería neuropsicológica de Luria-DNA (Manga y Ramos, 2000) sobre memoria inmediata, memoria lógica, comprensión de dibujos y textos, actividad conceptual y discursiva, y control atencional, antes y después de cuatro meses de terapia.

Estudio 1

Salud ocupacional en pacientes con Síndrome de Apnea del Sueño: una revisión sistemática*

*: A partir de este estudio ha sido realizado un artículo que ha sido aceptado para su publicación en la revista *Sleep and Breathing*, Springer Heidelberg (Factor de Impacto: 2.256, 2º cuartil de la categoría Clinical Neurology del Journal Citation Reports.) Fuente original: <http://dx.doi.org/doi: 10.1007/s11325-014-1015-8>. With kind permission of Springer Science+Business Media.

El Síndrome de Apnea-Hipopnea del Sueño (SAHS) consiste en la aparición de episodios recurrentes de limitación al paso del aire durante el sueño, generados por una alteración anatómico-funcional de la vía aérea superior que provoca descensos en la saturación de la oxihemoglobina (SaO₂) y microdespertares (Lloberes et al., 2011).

La prevalencia del SAHS es del 24% en los varones y del 9% en las mujeres de edad media (Young et al., 2001), aunque es una enfermedad aún poco diagnosticada. La prevalencia es más elevada en las sociedades industrializadas, en poblaciones con altas tasas de obesidad y aumenta con la edad (Durán, Esnaola, Rubio y Iztueta, 2001).

El SAHS está relacionado con problemas metabólicos (Bonsignore et al., 2012) trastornos cardiovasculares (Jurado-Gámez et al., 2011; Yaggi et al., 2005) y los pacientes con SAHS tienen un riesgo mayor de tener accidentes de tráfico respecto a la población general (De Mello et al., 2013; Philip et al., 2010).

El cansancio limita de manera sustancial la calidad de vida de los enfermos. Algunas consecuencias del sueño poco reparador y de la hipoxemia nocturna impactan sobre las funciones neurocognitivas al manifestarse un deterioro de la memoria a corto plazo, un aumento de los tiempos de reacción (Sánchez et al., 2003), limitaciones en la atención, en la vigilancia, en la memoria verbal y visual, en las funciones ejecutivas y en las habilidades visuoespaciales (Ferini-Strambi, Marelli, Galbiati y Castronovo, 2013). En los enfermos con SAHS puede observarse también un empeoramiento del estado de ánimo, consistente en manifestaciones de ansiedad, depresión (Guglielmi, et al., 2011), falta de vitalidad y fatiga (Bardwell, Ancoli-Israel y Dimsdale, 2007). En general, numerosos estudios apuntan a un impacto negativo de los síntomas del SAHS en la calidad de vida de quién lo padece (Guglielmi et al., 2013) y a las repercusiones en las relaciones sociales.

Parece claro que las consecuencias del SAHS implican numerosas limitaciones en la vida diaria de los pacientes, por esto el SAHS podría tener un impacto negativo también sobre el rendimiento y la salud laboral. Los pacientes con SAHS pueden tener dificultades para ejecutar las tareas asignadas, mantener un suficiente nivel de alerta o conseguir soportar la somnolencia diurna y rendir como una persona sana. Por estas consecuencias, los pacientes podrían experimentar un deterioro en la productividad y en la capacidad de mantener sus funciones, así como en las relaciones interpersonales en el lugar de trabajo.

Varios estudios han investigado la prevalencia del SAHS en algunos grupos de trabajadores (Lemos, Marqueze, Sachi, Lorenzi-Filho y Moreno, 2009; Xie, Chakrabarty, Levine, Johnson y Talmage, 2011), otros han evaluado el impacto económico de este síndrome para la sanidad pública (AlGhanim et al., 2008; Leger, Bayon, Laaban y Philip, 2012; Reuveni, Greenberg-Dotan, Simon-Tuval, Oksenberg y Tarasiuk, 2008), pero el efecto del SAHS sobre el rendimiento y la productividad laboral ha sido escasamente estudiado y no se conoce ningún trabajo que haya sistematizado y analizado las publicaciones existentes sobre el tema. Por tanto, los objetivos de esta revisión son analizar los resultados obtenidos por los estudios publicados hasta la fecha sobre el impacto del SAHS en la salud laboral de los pacientes, examinar los ámbitos laborales de mayor impacto para los pacientes con este trastorno y evaluar la calidad de la evidencia de las conclusiones. Los resultados obtenidos podrán ser útiles para aclarar a los clínicos cuáles son las principales dificultades de los enfermos con SAHS en el lugar de trabajo y cuáles son los aspectos que necesitan ulteriores investigaciones futuras.

Método

La búsqueda de las publicaciones se efectuó a principio de mayo de 2014. Se consideraron las bases de datos *PubMed*, *Scopus*, *PsychInfo*, *Web of Science*, *EMBASE* y *Cochrane Library*. No se aplicó ninguna limitación por el año de publicación. Después de comprobar los sinónimos de cada término, se utilizó la siguiente frase de búsqueda: (*Sleep Apnea Syndromes* [Mesh] OR *Apnea AND Industrial Psychology* [Mesh] OR *Work Capacity Evaluation* [Mesh] OR *Occupational Health* [Mesh] OR *Psychological Stress* [Mesh] OR *sick leave*). En *EMBASE* se utilizaron los términos “*Work*” y “*Sleep Apnea Syndromes*”. La búsqueda fue extendida a las referencias bibliográficas de los artículos de los trabajos incluidos.

Una vez obtenido el conjunto de resultados, el primer paso para la selección de los artículos fue la lectura de los títulos y de los *abstract* de todos los trabajos y la exclusión de todos los que se consideraron irrelevantes. En un segundo momento, en aquellos casos cuya inclusión era dudosa tras la sola lectura del *abstract*, se leyó el artículo entero para comprobar si cumplía con los criterios de elegibilidad para la revisión. El proceso de selección de los datos fue ejecutado por dos investigadores independientes. Fueron incluidos los artículos originales de tipo empírico, publicados en inglés, castellano, francés, portugués e italiano, donde se evaluaba la productividad, la eficiencia, el absentismo, el rendimiento laboral, la salud psicosocial, el estrés, el *burnout*, la satisfacción laboral u otro tema estrictamente relacionado con la calidad de la vida laboral de pacientes con SAHS o con síntomas que hacían sospechar la presencia de este síndrome. Se excluyeron los trabajos sobre accidentes laborales, los que trataban solamente la prevalencia del SAHS en alguna población de trabajadores, los que no aportaban resultados relativos a personas con diagnóstico o sospecha de SAHS, sino que

los datos estaban mezclados con otros trastornos del sueño, y los que evaluaban habilidades fuera de un contexto laboral.

Fue elaborada una hoja de extracción de datos para la recuperación de toda la información de interés de los artículos seleccionados acerca del diseño metodológico, edad media, distribución por sexo, tamaño de la muestra, método de diagnóstico del SAHS, instrumentos para la evaluación de la salud y del rendimiento en el trabajo, objetivo del estudio, análisis estadístico utilizado y principales conclusiones obtenidas. En algunos casos fueron contactados los autores de algunos artículos para aclarar informaciones dudosas o incompletas.

Para la evaluación de la calidad de la evidencia científica de los artículos seleccionados se usó la herramienta propuesta por Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Servicio Vasco de Salud, disponible en la pagina web www.lecturacritica.com. Por medio del instrumento propuesto se efectuó una evaluación de diferentes aspectos metodológicos y se clasificó la calidad de la evidencia de las aportaciones de cada trabajo analizado. Los criterios de evidencia incluidos en la herramienta hacen referencia a la claridad con que está especificada la pregunta de investigación expresada en el artículo, al rigor metodológico determinado por la validez interna, la selección y la comparación de casos y controles y la definición clara de la exposición o del factor de riesgo que se investiga. Otros criterios considerados para la evaluación de la validez interna son las características de la muestra, como el número de participantes por grupo, la tasa de participación y el cálculo muestral, el proceso de selección, definición y comparación de los casos y los controles, la descripción del análisis estadístico empleado y la presencia de control de los posibles factores de confusión. Igualmente se analizó la calidad de los resultados y de las conclusiones, esto

es: si responden a los objetivos del trabajo, si se presentan de forma clara con los intervalos de confianza, valores p y magnitud del efecto. Por último, se evaluó la validez externa de los resultados de los estudios y los eventuales conflictos de intereses de los autores de los trabajos. Tomando en cuenta las respuestas a las diferentes áreas consideradas, se clasificó la evidencia aportada por cada publicación en alta, media, baja o no clasificable.

Dada la heterogeneidad de los resultados de las diferentes publicaciones, se optó por realizar una síntesis descriptiva de los estudios incluidos. Las diferentes características de las investigaciones, así como el tipo y el número de participantes, la modalidad del diagnóstico del SAHS o las técnicas de evaluación de las variables de salud laboral y rendimiento se han resumido en tablas estructuradas. También se analizaron y clasificaron las principales conclusiones aportadas, relacionadas con los temas de interés. Para la realización de este trabajo de revisión y para la redacción de este artículo se han seguido la Declaración PRISMA de Urrútia y Bonfill (2010), las normas propuestas por Perestelo-Pérez (2013) y por Hartley (2012).

Resultados

De la búsqueda en las diferentes bases de datos resultó un total de 1.235 artículos. Tras la lectura de los *abstract*, 75 trabajos fueron considerados de interés para la revisión. Después de la eliminación de los artículos duplicados provenientes de diferentes bases de datos, quedaron 31 artículos válidos. Los artículos seleccionados fueron analizados de manera más detallada y se eliminaron todos aquellos textos cuyo tema no estaba estrictamente relacionado con el de la revisión. El conjunto de artículos incluidos en la revisión estuvo compuesto por 19 trabajos. El proceso de selección para efectuar la revisión de los trabajos publicados está expuesto en la figura 1.

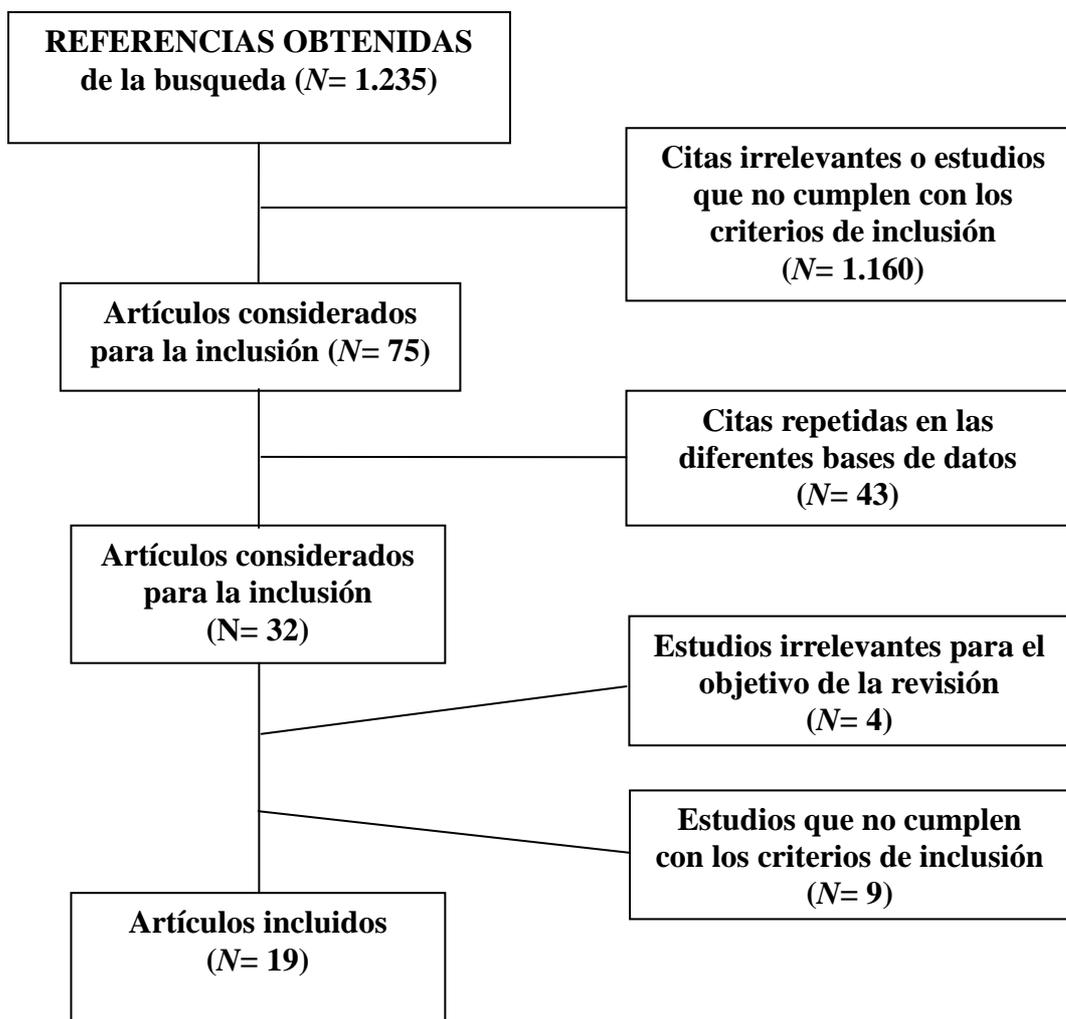


Figura 1. Proceso de selección de los artículos obtenidos en la búsqueda.

Los estudios, publicados entre el año 1995 y 2013, presentan un rango de tamaño de muestra desde 9 hasta 7.028 sujetos. El rango de edades medias oscilaba desde los 38,5 ($\pm 8,3$) hasta los 51 años. Fueron incluidos alrededor de 3.700 pacientes con SAHS, diagnosticados en ocho trabajos por medio de polisomnografía (Hoffman et al., 2010; Mulgrew et al., 2007; Nena, Steiropoulos, Costantinidis, Perantoni y Tsara,

2010; Omachi, Claman, Blanc y Eisner, 2009; Scharf et al., 1999; Sjösten, Kivimäki et al., 2009; Sjösten, Vahtera et al., 2009; Ulfberg, Jonsson y Edling, 1999) y en tres con poligrafía (Accattoli et al., 2006, 2008; Ulfberg, Carter, Talbäck y Edling, 1996). La mayoría de los estudios se realizaron con muestras formadas por población general. En dos de estos (Rajaratnam et al., 2011; Soleo et al., 2008) la presencia de síntomas de SAHS se investigó con el cuestionario de Berlín (Netzer, Stoohs, Netzer, Clark y Strohl, 1999), en otros dos (Sivertsen et al., 2008, 2013), se utilizó el Cuestionario de sueño Karolinska (Åkerstedt y Gillbert, 1990); en otro (Swanson et al., 2011) el estudio se basó en algunas preguntas del cuestionario STOP (Chung et al., 2008), y en dos trabajos se utilizaron preguntas sobre las dificultades de respiración u otros síntomas del SAHS (Grunstein et al., 1995; Nakata et al., 2007). En cuatro investigaciones (Mulgrew et al., 2007; Nakata et al., 2007; Nena et al., 2010; Rajaratnam et al., 2011) las variables relativas al trabajo fueron evaluadas por medio de instrumentos validados como la Escala de Productividad en el Trabajo de Endicott (EWPS) (Endicott y Nee, 1997), el Cuestionario de Limitaciones en el Trabajo (WLQ) (Prasad, Wahlqvist, Shikiar y Shih, 2004), el Inventario de *Burnout* de Maslach (MBI) (Maslach, Jackson y Leiter, 1996) y el Cuestionario Genérico de Estrés Laboral (GJSQ) (Hurrell y McLaney, 1988). En algunas investigaciones se recurrió a los datos relativos a las bajas laborales de los registros de la seguridad social de los Estados donde se realizaron los estudios (Sivertsen et al., 2008, 2013; Sjösten, Kivimäki et al., 2009; Sjösten, Vahtera et al., 2009) o las base de datos de empresas privadas (Hoffman et al., 2010). Sin embargo, en la mayoría de las publicaciones el rendimiento laboral se investigó con algunas preguntas sobre las dificultades subjetivas encontradas por los participantes para desarrollar sus tareas. Dada la heterogeneidad clínica de los diferentes trabajos incluidos, determinada por las características de las técnicas de diagnóstico del SAHS y

de la evaluación del rendimiento laboral, las diferencias metodológicas y de resultados, no se ha podido efectuar un meta-análisis.

En la tabla 1 están descritas las características principales de los trabajos seleccionados.

Tabla 1

Características de los trabajos incluidos en la revisión.

ID estudios	Tipo de estudio	Tipo de pacientes	Evaluación Salud Laboral	Técnica diagnóstico SAHS	N muestra	Edad Media (\pmDT)	% mujeres
Nena et al., (2010)	Estudio descriptivo transversal	Población clínica con diagnóstico de SAHS	Escala de Productividad en el Trabajo de Endicott (EWPS) (Endicott y Nee, 1997)	Polisomnografía convencional	115	45 (\pm 9,8)	18,3%
Mulgrew et al., (2007)	Estudio descriptivo transversal	Población clínica con diagnóstico de SAHS	Cuestionario de Limitaciones en el Trabajo (WLQ) (Prasad et al., 2004)	Polisomnografía convencional	498	49 (\pm 12)	29%
Ulfberg et al., (1999)	Estudio antes-después	Población clínica con diagnóstico de SAHS	Tres preguntas para evaluar el rendimiento laboral	Polisomnografía convencional	152	51 (no)	18%
Ulfberg et al., (1996)	Estudio de casos y controles	Población clínica con sospecha de SAHS y población general	Cinco preguntas para evaluar el rendimiento laboral subjetivo	Poligrafía 1 pregunta sobre el ronquido	640	47,8 (no)	no
Accattoli et al., (2008)	Estudio de casos y controles	Población clínica con diagnóstico de SAHS y población general	Preguntas sobre el rendimiento laboral	Poligrafía	431	47,35 (\pm 10,1)	17,6%
Grunstein et al., (1995)	Estudio de casos y controles	Población clínica con obesidad	Preguntas sobre el rendimiento laboral	Preguntas sobre los principales síntomas de	1.190	50 (no)	53,44%

				SAHS			
Nakata et al., (2007)	Estudio descriptivo transversal	Población general trabajadora	Cuestionario Genérico de Estrés Laboral (GJSQ) (Hurrell y McLaney, 1988)	Una pregunta sobre dificultad de respiración	1.940	45,1 (no)	0%
Rajaratnam et al., (2011)	Estudio descriptivo transversal y de cohorte prospectivo	Población general trabajadora	Inventario de <i>Burnout</i> de Maslach (MBI) (Maslach et al., 1996)	Cuestionario de Berlín (Netzer et al., 1999)	4.957	38,5 (\pm 8,3)	17,4%
Omachi et al., (2009)	Estudio descriptivo transversal	Población clínica con diagnóstico de SAHS	Entrevista estructurada sobre discapacidad laboral y modificación de tareas al trabajo	Polisomnografía convencional	150	43,5 (\pm 10)	21,3%
O'Donoghue et al., (2012)	Estudio cualitativo	Población clínica con diagnóstico de SAHS	Entrevista cualitativa sobre las experiencias laborales	No	9	no	33,3%
Accattoli et al., (2006)	Estudio descriptivo transversal	Población clínica con diagnóstico de SAHS	Preguntas sobre el rendimiento laboral	Poligrafía	73	50 (no)	6,1%
Sivertsen et al., (2008)	Estudio de cohorte histórica	Población general	Datos de la seguridad social de Noruega sobre bajas laborales largas (\geq 8 semanas) e invalidez laboral	3 ítems del Cuestionario de Sueño Karolinska (Åkstedt y Gillbert, 1990)	7.028	42,6 (no)	49,4%
Sivertsen et al., (2013)	Estudio de cohorte histórica	Población general	Datos de la seguridad social de Noruega sobre	2 ítems del Cuestionario de Sueño	6,892	no	no

			bajas laborales largas (\geq 8 semanas) e invalidez laboral	Karolinska (Åkstedt y Gillbert, 1990)			
Sjösten, Vahtera et al., (2009)	Estudio de casos y controles	Población clínica con diagnóstico de SAHS y controles	Datos de la seguridad social de Finlandia sobre los días de baja laboral y pensión	Diagnóstico en el hospital	5,742	no	41,6%
Swanson et al., (2011)	Estudio descriptivo transversal	Población general	Algunas preguntas para evaluar el rendimiento laboral	Preguntas basadas en el cuestionario STOP (Chung et al., 2008)	1,464	47 (\pm 11)	45%
Sjösten, Kivimäki et al., (2009)	Estudio de cohorte prospectivo	Población clínica con diagnóstico de SAHS y controles	Datos de la seguridad social de Finlandia sobre los días de baja laboral y pensión	Diagnóstico en el hospital	4,593	no	40,5%
Hoffman et al., (2010)	Estudio de cohorte retrospectivo	Población clínica con diagnóstico de SAHS	Datos de una base de datos de una empresa privada	Polisomnografía	248	44,5 (\pm 0,8)	2,4%
Scharf et al., (1999)	Estudio descriptivo transversal	Población clínica con diagnóstico de SAHS	Preguntas sobre productividad laboral autopercebida y número de días de baja en los últimos seis meses	Polisomnografía	316	48,79 (\pm 0,7)	26%
Soleo et al., (2008)	Estudio descriptivo transversal	Población general	Cuestionario sobre opiniones hacia la organización del trabajo, interés y satisfacción laboral	Cuestionario de Berlín (Netzer et al., 1999)	761	45,8	no

Notas. DT: desviaciones típicas; no: dato no aportado por el autor del artículo.

Con respecto al efecto del SAHS sobre la vida laboral, los artículos incluidos en esta revisión se pueden agrupar en tres bloques temáticos: el rendimiento, la productividad y la salud psicosocial en el trabajo. En las tablas 2, 3 y 4 se sintetizan las principales conclusiones obtenidas por los diferentes estudios.

Efecto del SAHS sobre el rendimiento laboral

Como se expresa en la tabla 2, este aspecto fue analizado en ocho artículos. Respecto a las personas sanas o sin síntomas de SAHS, hay cierto consenso entre los estudios publicados en considerar que el SAHS impacta de manera negativa sobre la capacidad de concentración, la capacidad de organización del tiempo, para aprender nuevas tareas y para el desarrollo de tareas monótonas. Sin embargo, hay otros trabajos donde no se encuentra un efecto claro del SAHS sobre las funciones laborales (Mulgrew et al., 2007). En este artículo, realizado con una muestra de 498 pacientes, no se observó una relación entre el SAHS y las limitaciones laborales. Cuando la muestra total fue dividida entre obreros y trabajadores administrativos, los primeros mostraron diferencias estadísticamente significativas en relación con la gestión del tiempo y las interacciones personales entre aquellos con SAHS moderado y grave. La regresión lineal confirmó el efecto negativo de la gravedad del SAHS sobre los resultados en el trabajo y en la gestión del tiempo. Entre los trabajadores administrativos, sin embargo, no se evidenció relación entre la gravedad del SAHS y las limitaciones laborales. Grunstein et al. (1995), evaluaron el impacto de los síntomas auto-reportados de trastornos respiratorios del sueño en una muestra de sujetos obesos del estudio Swedish Obese Subjects (SOS). Estos autores no encontraron diferencias en el rendimiento laboral entre las personas con síntomas de SAHS y las personas sin estos síntomas,

mientras que sí mostraron mayores dificultades en el trabajo las personas que, dentro de estos síntomas, mostraban también somnolencia diurna. Dos estudios evaluaron la eficacia de la terapia con CPAP sobre el rendimiento laboral de los pacientes y los autores observaron una mejoría en las dificultades percibidas en el trabajo (Mulgrew et al., 2007; Ulfberg et al., 1999).

Tabla 2

Principales conclusiones respecto al impacto del SAHS sobre el rendimiento laboral.

ID estudios	Conclusiones y estadísticos de resultado
Swanson et al., (2011)	Las personas que presentan riesgo de padecer SAHS presentan más a menudo dificultades de concentración ($OR = 2,22$; 95%, IC = 1,23-4,01, $p = 0,008$) y de organización ($OR = 2,78$; 95%, IC = 1,30- 5,91, $p = 0,008$).
Mulgrew et al., (2007)	No hay relación entre severidad del SAHS y limitaciones en el trabajo en el grupo de trabajadores en conjunto. En el grupo de pacientes obreros, los sujetos con SAHS grave tienen peor gestión del tiempo e interacción personal que los sujetos con SAHS medio ($p = 0,05$). En el grupo de trabajadores administrativos no hay ninguna relación entre gravedad del SAHS y limitaciones en el trabajo. El uso de CPAP tiene un efecto positivo sobre la gestión del tiempo ($p = 0,0005$), las relaciones mental-interpersonales ($p = 0,014$) y resultados en el trabajo ($p < 0,009$)
Ulfberg et al., (1996)	Los pacientes con SAHS presentan mayores dificultades en concentrarse, en aprender nuevas tareas y en desarrollar una tarea monótona respecto a los grupos de roncadores y no roncadores. No p
Ulfberg et al., (1999)	Los pacientes con SAHS después de un tiempo de terapia con CPAP presentaban mejoras significativas en la capacidad de concentrarse, aprender nuevas tareas y desarrollar tareas monótonas ($p < 0,00001$)
Accattoli et al., (2008)	Respecto a los controles, los pacientes con SAHS evidencian alteraciones en la capacidad de concentrarse ($p = 0,000$), desarrollar tareas monótonas ($p = 0,000$), mantener la atención ($p = 0,000$), en la rapidez de reflejos ($p = 0,000$), en la memoria ($p = 0,000$), en aprender nuevas tareas ($p = 0,006$), en desarrollar actividades de habilidad manual ($p = 0,023$). Los pacientes con SAHS grave presentaron un número promedio de <i>performance</i> alteradas más elevado ($p = 0,000$) respecto a los pacientes con SAHS moderado.
Accattoli et al., (2006)	El 49,3% de los pacientes refieren por lo menos una alteración en la memoria, la capacidad de concentración y la dificultad de ejecutar tareas monótonas. No p

Grunstein et al., (1995)	Las personas obesas con alto riesgo de padecer un SAHS no diferían en rendimiento laboral respecto a las con bajo riesgo. Las personas con alto riesgo y somnolencia diurna sí diferían en rendimiento laboral respecto a las con bajo riesgo sin somnolencia diurna. La somnolencia diurna fue el mejor predictor del bajo rendimiento laboral (en hombres: $OR = 2,2$; 95%, $IC = 1,6- 3,2$; en mujeres: $OR = 2,0$; 95%, $IC = 1,5- 2,7$).
O'Doneghue et al., (2012)	Las limitaciones en el trabajo por causa del cansancio emergen como una de las áreas más problemáticas para los pacientes con SAHS.

Notas. OR: odds ratio; IC: intervalos de confianza.

Efecto del SAHS en la productividad laboral

Como puede verse en la tabla 3, se encontraron seis artículos que analizaban el absentismo y la frecuencia de días de baja laboral de los pacientes con diagnóstico o síntomas de SAHS respecto a los controles. Swanson et al. (2011), evidenciaron que las personas con riesgo de padecer SAHS presentan más frecuentemente absentismo por causa de la somnolencia y mayores posibilidades de quedarse dormidos en el trabajo. En algunos estudios de cohorte, efectuados con muestras muy amplias, donde los datos se habían recogido en los registros nacionales de la Seguridad Social de Noruega y de Finlandia, se observó una mayor frecuencia de bajas laborales de media duración, superiores a 9 días (Sjösten, Kivimäki et al., 2009) o superiores a 8 semanas (Sivertsen et al., 2008), y de bajas prolongadas por enfermedad entre los pacientes con SAHS respecto a las personas sin síntomas (Sjösten, Kivimäki et al., 2009). En un estudio de cohorte histórica realizado con una muestra total de 6.042 participantes, se evidenció que sujetos con síntomas de SAHS y de insomnio, evaluados por medio de preguntas sobre síntomas auto-reportados por los participantes, presentaban un riesgo mayor de

baja laboral respecto a quién presentaba solamente uno de los dos trastornos (Sivertsen et al., 2013). En este estudio se demostró también un efecto importante de la somnolencia diurna sobre las variables analizadas, resultado confirmado también por Grunstein et al. (1995). Otros autores observaron que respecto a las personas sanas los pacientes con SAHS tenían mayores posibilidades de tener una baja laboral por invalidez (Omachi et al., 2009; Sivertsen et al., 2008; Sjösten, Kivimäki et al., 2009), cambios de tareas a largo plazo (Omachi et al., 2009) y reducción general de la productividad laboral (Swanson et al., 2011). En la mayoría de estos trabajos, cuando además del riesgo de padecer SAHS los participantes muestran también somnolencia diurna, se evidencian relaciones más fuertes entre esta enfermedad y la frecuencia de bajas laborales y de invalidez laboral (Grunstein et al., 1995; Omachi et al., 2009; Sivertsen et al., 2008, 2013). La terapia con CPAP, finalmente, parece tener un efecto positivo también en el aumento de la productividad, la reducción del absentismo (Hoffman et al., 2010; Scharf et al., 1999) y de las bajas por invalidez de los pacientes con SAHS (Hoffman et al., 2010).

Tabla 3

Principales conclusiones respecto al impacto del SAHS sobre la productividad

ID estudios	Conclusiones y estadísticos de resultado
Omachi et al., (2009)	Los trabajadores con diagnóstico de SAHS presentaban más a menudo invalidez laboral ($p = 0,08$) y cambios de tareas a largo plazo ($p = 0,45$). En el análisis multivariado los pacientes con SAHS tenían un riesgo superior de presentar una invalidez laboral por causas relacionadas con problemas de sueño ($OR = 2,6$; 95%, IC 1,2- 5,08) o un cambio de tareas a largo plazo ($OR = 2,0$; 95%, CI 0,8- 5,0), aunque este último resultado no es estadísticamente significativo. Se evidencia una fuerte influencia de la presencia del SAHS y de la ESD juntos sobre las variables estudiadas
Nena et al., (2010)	No se encuentra ninguna relación entre productividad y gravedad del SAHS u otros parámetros de sueño
Sivertsen et al., (2008)	Las personas con síntomas de SAHS presentaban más a menudo bajas laborales superiores a 8 semanas ($OR = 1,62$; 95%, IC 1,28- 2,05) y pensión de invalidez ($OR = 1,92$; 95%, IC 1,01- 3,66), después de ajustar por todas las variables de confusión. Entre los síntomas de SAHS, la ESD resulta el factor de riesgo que mejor predice tanto las bajas laborales ($OR = 1,36$) como la invalidez laboral ($OR = 2,03$)
Sirvertsen et al., (2013)	Las personas con síntomas de SAHS y de insomnio presentan un riesgo superior a las personas sanas de estar en baja laboral (baja superior a 4 semanas: $OR = 2,42$; 95%, IC 1,17- 5,00; baja superior a 8 semanas: $OR = 2,13$; 95%, IC 1,04- 4,35); este efecto se reduce después de controlar por las variables confusoras. Los sujetos con síntomas de SAHS sin ESD no presentan un riesgo superior de baja laboral después de controlar por variables confusoras, mientras que SAHS y ESD estaban relacionados con la presencia de días de baja (baja superior a 4 semanas: $OR = 1,73$; 95%, IC 1,36- 2,124; baja superior a 8 semanas: $OR = 1,57$; 95%, IC 1,21- 2,03)
Sjösten, Vahtera et	Los enfermos con SAHS presentan un riesgo mayor de tomar días de baja laboral que los controles ($RR = 1,61$; 95%, IC 1,24- 2,09 en hombres; $RR =$

al., (2009)	1,80; 95%, CI 1,43- 2,28 en mujeres)
Sjösten, Kivimäki et al., (2009)	Las personas diagnosticadas de SAHS presentan un riesgo mayor de tomar días de baja laboral (> 9 días) ($HR = 1,7$; 95%, IC 1,5- 2,0 en hombres; $HR = 2,1$; 95%, IC 1,8- 2,4 en mujeres), de baja prolongada por enfermedad (≥ 90 días) ($HR = 1,9$; 95%, IC 1,5- 2,4 en hombres; $HR = 2,0$; 95%, IC 1,5- 2,8 en mujeres) y de tener pensión de invalidez ($HR = 2,2$; 95%, IC 1,7- 2,9 en hombres; $HR = 2,7$; 95%, IC 1,9- 3,7 en mujeres)
Hoffman et al., (2010)	El uso de CPAP o de biPAP reduce el número de días de baja laboral (primer post: -71%, $p = 0,004$; segundo post: -40,6%, $p > 0,05$) y de baja temporal por discapacidad (primer post: -52,2%, $p = 0,036$; segundo post: -47,8%, $p > 0,05$) respecto al periodo pre diagnóstico y respecto a un grupo de pacientes con SAHS no tratados
Scharf et al., (1999)	Los pacientes con SAHS en tratamiento con CPAP presentan una productividad laboral autopercibida más elevada respecto a pacientes no tratados ($p < 0,001$) y un menor número de días de trabajo perdidos ($p < 0,006$)
Swanson et al., (2011)	Las personas con riesgo de padecer SAHS presentan más a menudo absentismo a causa de la somnolencia ($OR = 6,06$; 95%, IC = 1,93-19,04, $p = 0,002$), tienen mayores posibilidades de quedarse dormidos al trabajo ($OR = 1,62$; 95%, IC = 1,11- 2,34, $p = 0,012$) y presentan una disminución de la productividad ($OR = 3,12$; 95%, IC = 1,57- 6,18, $p = 0,001$)
Grunstein et al., (1995)	Las personas obesas con alto riesgo de padecer un SAHS sin ESD no difieren de los controles en relación al número de días de baja laboral, pero sí difieren respecto a los controles y a aquellos sujetos con riesgo de SAHS y ESD (hombres: $p = 0,002$; mujeres: $p < 0,0001$)

Notas. OR: odds ratio; RR: rate ratio; HR: hazard ratio; IC: intervalos de confianza; ESD: excesiva somnolencia diurna.

Efecto del SAHS sobre la salud psicosocial en el trabajo

Solamente en un número limitado de trabajos ha abordado este tema. Nakata et al. (2007) concluyó que los trabajadores expuestos a un elevado nivel de estrés laboral tenían más probabilidades de presentar trastornos respiratorios del sueño. En un estudio de cohorte prospectivo realizado con 4.957 policías, los que resultaron positivos a una evaluación del SAHS, presentaron porcentajes superiores de *burnout*, en áreas de agotamiento emocional y depersonalización respecto a los sujetos sin síntomas de SAHS (Rajaratnam et al., 2011). Solamente en una publicación se investigaron las opiniones sobre la organización, el interés y la satisfacción laboral de una muestra de participantes y los resultados de las personas con mayor riesgo de padecer SAHS no diferían aquellos de los individuos con menor riesgo (Soleo et al., 2008).

Tabla 4

Principales conclusiones respecto al impacto del SAHS sobre la salud psicosocial

ID estudios	Conclusiones y estadísticos de resultado
Nakata et al., (2007)	Los trabajadores con elevado estrés laboral, como bajo apoyo de los jefes ($OR = 2,47$; 95%, IC= 1,52- 4,02, $p < 0,001$) y de los compañeros de trabajo ($OR = 1,68$; 95%, IC = 1,07- 2,64, $p = 0,24$), elevada inseguridad laboral ($OR = 2,01$; IC 1,19-3,39, $p = 0,009$), muchos conflictos interpersonales en el trabajo ($OR = 2,12$; IC = 1,31- 3,43, $p = 0,002$), baja satisfacción laboral ($OR = 1,64$; 95%, IC = 1,00- 2,68, $p = 0,050$), elevadas variaciones en la carga laboral ($OR = 1,76$; 95%, IC = 1,10- 2,83, $p = 0,020$), tenían más probabilidades de presentar trastornos respiratorios del sueño.
Rajaratnam et al., (2011)	Los trabajadores con síntomas de SAHS presentaban <i>burnout</i> (agotamiento emocional $OR = 1,98$; 95%, IC = 1,67- 2,35, $p < 0,001$; despersonalización $OR = 1,44$; 95%, IC = 1,23- 1,67, $p < 0,001$) en porcentajes superiores a los sujetos sin síntomas de SAHS
Soleo et al., (2008)	Los individuos con mayor riesgo de SAHS no diferían de aquellos individuos con menor riesgo en cuanto a opiniones sobre la organización, interés y satisfacción laboral

Notas. OR: odds ratio; IC: intervalos de confianza

Siguiendo los criterios de evaluación de la calidad de la evidencia científica previamente explicados en la metodología, ocho de los artículos incluidos en la revisión han sido clasificados de alta calidad de la evidencia, mientras que todos los demás han sido evaluados de mediana calidad de la evidencia.

Discusión

En el presente trabajo de revisión sistemática de la literatura científica sobre la relación entre SAHS y la salud ocupacional, se ha evidenciado cierto consenso respecto al efecto negativo del SAHS sobre la productividad, el rendimiento y los aspectos psicosociales en el trabajo de los pacientes con esta enfermedad. En la mayoría de los estudios se demuestra que los pacientes con SAHS presentan más a menudo dificultades de concentración, para aprender nuevas tareas y desarrollar tareas monótonas, respecto a personas sin diagnóstico o síntomas de SAHS. Estos pacientes después de un tiempo de terapia con CPAP presentaban mejoras significativas en la capacidad de concentrarse, aprender nuevas tareas y desarrollar tareas monótonas, mantener la atención y desarrollar actividades de habilidad manual. Además, los pacientes con SAHS estaban más días de baja laboral que las personas sanas y fue más frecuente que, por causa de las limitaciones derivadas del síndrome, tuviesen que dejar de trabajar y obtener una pensión de invalidez. Entre los síntomas del SAHS, la excesiva somnolencia diurna es el que provoca las consecuencias más negativas y el que más se relaciona con la productividad laboral. Los pocos trabajos que analizan esta temática indican que todas estas limitaciones y dificultades en el contexto laboral mejoran después de un periodo de terapia con CPAP. Es posible, finalmente, que haya también una relación entre SAHS, estrés y *burnout*, aunque estos aspectos han sido muy poco investigados hasta la fecha.

Los estudios analizados son muy heterogéneos bajo diferentes aspectos y la mayoría presentan una calidad de la evidencia mediana. Especialmente las investigaciones sobre el rendimiento laboral muestran un mayor riesgo de sesgo en las conclusiones científicas. Esto es debido a que el SAHS fue diagnosticado por medio de

preguntas sobre los principales síntomas del síndrome, como pueden ser las paradas nocturnas auto-reportadas o la excesiva somnolencia diurna, metodología inadecuada para definir de manera rigurosa y clasificar fehacientemente a la población participante en un estudio que incluye trastornos respiratorios del sueño. La polisomnografía convencional nocturna es considerada la prueba *gold standard* para el diagnóstico de SAHS, aunque es una prueba costosa, al alcance de pocos centros y que difícilmente se puede emplear para la investigación en muestras muy amplias. Por tanto, una técnica aceptada para el diagnóstico de SAHS es la poligrafía respiratoria, alternativa válida y coste-eficiente (Jurado-Gómez et al., 2007), aunque incompleta si el objetivo es valorar calidad de sueño.

Otro aspecto que limita la calidad de la evidencia científica de los estudios es la valoración de las variables relativas a la salud ocupacional con instrumentos no estandarizados y validados. En muchas investigaciones para medir el rendimiento laboral se han empleado preguntas difíciles de entender e poco específicas que no permiten una evaluación exhaustiva de las dificultades laborales de los participantes. Este aspecto influye de manera negativa en la calidad de la evidencia de los artículos sobre rendimiento laboral en pacientes con SAHS, ya que el uso de cuestionarios no estandarizados puede generar sesgos en la investigación. También limitan la calidad de la evidencia científica de los trabajos de esta revisión algunos aspectos metodológicos. Se aportan estudios descriptivos trasversales que solamente analizan el rendimiento laboral dentro del grupo de pacientes con SAHS sin compararlo con un grupo control proveniente del mismo entorno. En algunas publicaciones no se describe el proceso de selección de los miembros del grupo control, en otras no se expresan los intervalos de confianza, las *odds ratio* y los valores *p* en los resultados y se tienen en cuenta un

número limitado de covariables para los análisis estadísticos. En otros ensayos no se describen adecuadamente las características de los participantes como el número de sujetos, la distribución por edad, sexo e índice de masa corporal.

Respecto a las principales investigaciones que evalúan el absentismo y la invalidez laboral de los pacientes con SAHS, el riesgo de sesgo es menor, ya que en los diseños se incluyen cohortes históricas o prospectivas, las muestras son muy amplias, las características de los grupos control son pareados con las del grupo clínico, las informaciones relativas a las bajas laborales y de invalidez son datos oficiales de los registros de la seguridad social y el concepto de baja laboral estudiado está bien definido en términos de número de días sin trabajar.

Hay que destacar que los aspectos de estrés laboral, *burnout* y satisfacción laboral en los trabajadores con SAHS son los menos estudiados. Nakata et al. (2007), investigaron el riesgo de desarrollar un SAHS para las personas con elevado nivel de estrés laboral desde una perspectiva diferente a la presentada por los demás trabajos. No obstante, en este estudio para clasificar a los sujetos como portadores de trastornos respiratorios de sueño se utilizó una pregunta, instrumento claramente insuficiente y origen de un posible sesgo de clasificación. En la investigación de Rajaratnam et al. (2011), se estudiaron las diferencias entre los policías con y sin síntomas de trastornos de sueño, incluido el SAHS, aunque las variables principales investigadas fueron la calidad de vida, la salud general y otros aspectos, entre ellos el *burnout*. En esta misma línea, Soleo et al. (2008), investigaron en una amplia muestra de sujetos la relación entre satisfacción laboral y SAHS, si bien este fue diagnosticado con el Cuestionario de Berlín, en un estudio transversal sin grupo control.

En la presente revisión de las publicaciones sobre la salud ocupacional de los pacientes con SAHS se evidencian varias relaciones entre este síndrome, múltiples aspectos de la productividad y el rendimiento laboral, como la eficiencia en el trabajo, la escasa capacidad de estos pacientes para realizar algunos tipos de tareas, el absentismo laboral y los elevados porcentajes de invalidez en el trabajo. Estos resultados apuntan al coste directo e indirecto de la falta de diagnóstico del SAHS entre la población en edad laboral y a las consecuencias negativas sobre la salud laboral y la productividad de este síndrome. No obstante, resulta necesario investigar más detalladamente algunos aspectos como la relación entre salud psicosocial en el trabajo y el SAHS, así como diseñar investigaciones suficientemente rigurosas, donde el grupo clínico sea definido por medio de técnicas validadas para realizar el diagnóstico del SAHS, y las variables laborales investigadas con cuestionarios estandarizados capaces de medir los datos sobre la salud ocupacional de estos pacientes.

Estudio 2

Accidentes laborales, absentismo y productividad en pacientes con Síndrome de Apneas del Sueño*

*: A partir de este estudio se ha realizado un artículo que está en revisión para ser publicado en la revista *Archivos de Bronconeumología*, Ediciones Doyma SA, (Factor de Impacto de 1.372, 3º cuartil de la categoría Respiratory System del Journal Citation Reports).

El Síndrome de Apneas-Hipopneas del Sueño (SAHS) es un trastorno respiratorio muy común en las sociedades industrializadas y está presente en un 24% de los varones y en un 9% de las mujeres de edad media (Young et al., 1993). Consiste en repetidos episodios de limitación o cese del flujo respiratorio durante el sueño que provocan microdespertares e hipoxemia intermitente. El SAHS comporta consecuencias negativas para la salud como hipertensión arterial (Barbé et al., 2012), enfermedades cardiovasculares (Jurado-Gámez et al., 2011; Sanchez-de-la-Torre, et al., 2013) y cerebrovasculares (Redline et al., 2010).

Los pacientes con SAHS presentan a menudo importantes limitaciones en las funciones cognitivas (Sánchez et al., 2009) y un empeoramiento general de la calidad de vida (Guglielmi et al., 2013). La obesidad y la mala calidad del descanso asociadas a la enfermedad se relacionan con trastornos del humor como ansiedad y depresión (Guglielmi et al., 2011). Sin embargo, entre los síntomas más invalidantes de este síndrome está la excesiva somnolencia diurna. El cansancio, junto a los déficit de vigilancia y de atención, además de dificultar el funcionamiento diario, contribuye al aumento general de la mortalidad de los pacientes con SAHS, ya que comporta un aumento de riesgo de accidentes de tráfico (De Mello et al., 2013).

Solamente un 5-9% del total de los enfermos con SAHS están diagnosticados (Durán-Cantolla, Mar, de La Torre-Muñecas, Rubio-Aramendi y Guerra, 2004), y el coste público de esta enfermedad para las sociedades occidentales es muy elevado (Hillman et al., 2006). Sin embargo, el SAHS tiene unos gastos difíciles de calcular, de tipo indirecto, debidos a las limitaciones en el trabajo, a los accidentes laborales y a la disminución de la productividad (AlGhanim et al., 2008).

Algunos estudios han evaluado el rendimiento en el trabajo de pacientes con SAHS con resultados controvertidos. Se ha evidenciado un impacto negativo del síndrome sobre aspectos como la capacidad de concentración, la capacidad de organización del tiempo, el aprendizaje de nuevas tareas y el desarrollo de tareas monótonas (Accattoli et al., 2008; Ulfberg et al., 1996). En otra investigación se observó un mayor efecto del SAHS sobre las funciones laborales cuando se asoció a excesiva somnolencia diurna (Mulgrew et al., 2007; Omachi et al., 2009). En algunos estudios de cohorte, con algunas limitaciones metodológicas, se observó una mayor frecuencia de bajas laborales entre los pacientes con síntomas sugestivos de un SAHS (Sivertsen et al., 2008; Sjösten et al., 2009). Sin embargo, no hay conclusiones robustas respecto a la relación entre SAHS y absentismo laboral (Dean et al., 2010).

En cuanto al riesgo de los pacientes con SAHS de padecer accidentes laborales, algunos autores han encontrado una relación entre síntomas de SAHS y una elevadas tasas de accidentes en el trabajo. Lindberg et al. (2001), en un estudio prospectivo, demostraron que las personas que presentaban ronquidos y somnolencia diurna presentaban un riesgo dos veces superior de tener accidentes laborales respecto a las personas sin estos síntomas. En otras investigaciones desarrolladas con muestras amplias de población general (Torzsa et al., 2011), de conductores profesionales (Catarino et al., 2014; Vennelle et al., 2010), o trabajadores rurales (Heaton, Azuero y Reed, 2010), se encontró que algunos síntomas de SAHS como el ronquido, las pausas respiratorias durante el sueño o la somnolencia diurna, evaluados por medio de preguntas o de cuestionarios, estaban asociados a un mayor riesgo de accidentes laborales. Sin embargo, son pocos los estudios que han evaluado la tasa de accidentes laborales en pacientes con diagnóstico inequívoco de SAHS.

Dada la falta de consenso entre los diferentes trabajos que han investigado la productividad y los accidentes laborales en pacientes con SAHS, se diseña una investigación de tipo *ex post-facto*, descriptivo transversal, que tenga como objetivo comparar la productividad laboral, la tasa de bajas laborales y accidentes en el trabajo en una muestra de pacientes con SAHS respecto a un grupo de personas sin este trastorno. Para lograr este objetivo, la prueba de sueño se ha realizado con polisomnografía, prueba *gold standard* para estudios de sueño, tanto para el grupo clínico como para el grupo control. La hipótesis de este estudio es que los participantes del grupo clínico presentarán unas tasas de accidentes laborales y de bajas laborales superiores al grupo control. Además, los pacientes con SAHS tendrán una productividad laboral inferior respecto a las personas sanas. Para la redacción de este estudio se han seguido las normas indicadas por Hartley (2012).

Método

Los datos de este estudio se recogieron entre 2010 y 2012 en dos unidades de sueño de hospitales del norte y sur de España. La muestra estuvo compuesta por 259 individuos participantes que acudieron a la unidad de sueño y consecutivamente fueron estudiados mediante polisomnografía, eran trabajadores activos o parados con un periodo máximo de seis meses y que firmaron el consentimiento informado, únicamente 6 de ellos rechazaron participar en el estudio. De los 253 restantes, 204 fueron hombres y 49 mujeres, con edad comprendida entre los 22 y los 65 años con una media de 46,85 \pm 9,5 años. El grupo clínico estuvo formado por 182 enfermos diagnosticados de SAHS y el grupo control por 71 personas sin este trastorno. Se excluyeron a pacientes diagnosticados de otros trastornos del sueño, enfermedades limitantes graves, adicción al alcohol u otras drogas o en tratamiento con fármacos neurolépticos, tranquilizantes u otros medicamentos que puedan alterar el sueño o producir excesiva somnolencia diurna.

Instrumentos

Todos los participantes contestaron a un cuestionario que recogía las informaciones relativas a los datos socio-demográficos, de salud general y a las características del trabajo como horarios, número de horas de trabajo, turnos y tipología de contrato laboral. Se evaluó también la excesiva somnolencia diurna con la Escala de Somnolencia de Epworth (ESS) (Chiner, Arriero, Signes-Costa, Marco y Fuentes, 1999; Johns, 1991) y la calidad subjetiva de sueño con el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI) (Buysse, Reynolds, Monk, Berman y Kupfer, 1989; Royuela y Macías, 1997). En la encuesta se incluyeron algunas preguntas para evaluar el número

de días de baja laboral por enfermedad y la presencia de accidentes laborales en el último año y medio. La productividad laboral fue evaluada con el Índice de Impacto de la Enfermedad en la Productividad Laboral (IMPALA) (Domínguez-Salgado et al., 2005), que consta de 7 ítems que cubren distintos aspectos del impacto laboral de los problemas de salud, como la dificultad de cumplir con la programación rutinaria, realizar el trabajo sin tener que hacer pausas para descansar, hacer el trabajo sin cometer errores, respetar los plazos. La escala de respuesta tiene un recorrido desde 1 (impacto laboral durante todo el tiempo o la mayor parte del tiempo de la jornada laboral) hasta 4 (*en ningún momento*). La puntuación total transformada oscila desde 0 (peor productividad laboral posible) hasta 100 (productividad laboral máxima).

Procedimiento

El SAHS fue diagnosticado por medio de un estudio de sueño de noche completa con polisomnografía convencional. En ambas áreas sanitarias fue utilizado el mismo tipo de metodología: tres canales de electroencefalograma (F4-M1, C4-M1 y O2-M1), dos canales de electrooculograma, dos canales de electromiografía submentoniana, dos situados en la región tibial y un canal de electrocardiograma. Fue también analizada la SaO₂, el pulso y la frecuencia de los ronquidos. El flujo aéreo se midió por medio de una cánula de presión y un termistor y el esfuerzo torácico y abdominal con bandas elásticas. Los estudios de sueño fueron analizados manualmente por profesionales especializados según las recomendaciones del American Academy of Sleep Medicine (Iber et al., 2007). El diagnóstico de SAHS se determinó mediante el índice de apnea-hiponea (IAH) y se consideró que, en un paciente con síntomas, un valor ≥ 5 es diagnóstico de SAHS. Los participantes al estudio contestaron a la encuesta antes de acostarse para el estudio de sueño.

La información relativa al nivel de educación se organizó en cinco categorías (sin estudios, primarios, secundarios, formación profesional, estudios universitarios). La tipología de trabajo fue clasificada según la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO-88) (Organización Internacional del Trabajo, 2007) y dividido en diez grupos de profesiones. La presencia de otras enfermedades como hipertensión, diabetes, hipercolesterolemia, enfermedades cardiovasculares, pulmonares, endocrinas y/o neurológicas fue evaluada con algunas preguntas en la encuesta. La presencia de comorbilidades fue definida por la presencia de al menos una de las enfermedades previamente citadas. También se preguntó a los participantes sobre sus hábitos de consumo de tabaco, alcohol y medicamentos. La somatización del estrés fue definida por la presencia de al menos un síntoma como malestar estomacal, dolor de cabeza, dolor u opresión en el pecho, falta de aire o tensión muscular. Dado que el número de bajas laborales por enfermedad no presentó una distribución normal, este dato se transformó en una variable cualitativa. Para esta transformación, el absentismo se definió como el número de bajas laborales por enfermedad iguales o superiores a 30 días en el último año.

Análisis estadísticos

Las características de la muestra fueron expresadas en medias y desviaciones típicas. Para hacer comparaciones entre grupo clínico y grupo control con respecto a la presencia de accidentes laborales y a las tasas de absentismo se empleó el test del *Chi-cuadrado* de Pearson, mientras que para el impacto de la enfermedad en la productividad laboral se utilizó la *t-Student*. En todos los estadísticos los contrastes de hipótesis fueron bilaterales considerándose significativos los valores de $p < 0,05$. Para analizar la influencia de las variables relativas al diagnóstico y a los síntomas de SAHS sobre la

presencia de accidentes laborales y de absentismo se utilizó un análisis de regresión logística y los datos se presentaron como *odds ratio* (*OR*) con intervalos de confianza (*IC*) al 95%. Para analizar la influencia de las variables estudiadas en la productividad laboral se empleó un modelo de regresión lineal. Fue utilizado el paquete estadístico SPSS 20.0.

El proyecto fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de las áreas sanitarias participantes en el estudio. La inclusión en el estudio fue totalmente voluntaria, los sujetos fueron informados debidamente de los objetivos y firmaron el consentimiento informado.

Resultados

Las características de los 253 participantes al estudio, clasificados en grupo clínico con diagnóstico de SAHS ($N = 182$; IAH= $42,6 \pm 28,4$) y grupo control sin SAHS ($N = 71$; IAH= $2,1 \pm 1,7$) se muestra en la tabla 1. El grupo con SAHS resultó diferente respecto al grupo control solamente en relación a la distribución por sexo, al índice de masa corporal y a la distribución en algunas categorías laborales, como las de los profesionales científicos e intelectuales. El tipo de jornada fue similar en ambos grupos del estudio. Los pacientes con SAHS tuvieron más frecuentemente hipertensión que las personas del grupo control.

Tabla 1
Características socio-demográficas y clínicas de los participantes del grupo con y sin SAHS.

Características	Grupo		Valor <i>p</i>
	SAHS (N=182)	Control (N=71)	
Edad	47,29 (9,05)	45,70(10,53)	0,263
Sexo			0,000
% mujeres	13,8% (25)	33,3% (24)	
% hombres	86,2% (157)	66,7% (47)	
IMC	30,53 (5,40)	26,88 (4,58)	0,000
Educación			0,405
Sin estudios	2,8% (5)	2,8% (2)	
Primaria	30,4% (55)	28,2% (20)	
Secundaria	23,2% (42)	21,1% (15)	
Formación profesional	23,8% (43)	16,9% (12)	
Estudios universitarios	19,9% (36)	31,0% (22)	
Tipo de trabajo			0,009
Directores y gerentes	0% (0)	0% (0)	
Profesionales científicos e intelectuales	5,7% (10)	20,3% (14)	
Técnico y profesionales de nivel medio	16,1% (28)	11,6% (8)	
Personal de apoyo administrativo	0,6% (1)	0% (0)	
Trabajador de los servicios	18,4% (32)	21,7% (15)	
Agricultor/pescador	3,4% (6)	0% (0)	
Oficiales, operarios y artesanos	1,7% (3)	0% (0)	
Operadores de instalaciones	40,8% (71)	29% (20)	
Ocupaciones elementales	9,2% (16)	15,9% (11)	
Ocupaciones militares	4,0% (7)	1,4% (1)	
Alcohol (% consumo elevado)	10,4% (19)	8,5% (6)	0,595
Tabaco (% consumo elevado)	15,6% (28)	12,7% (9)	0,120
Comorbilidades			
Hipertensión	27,5% (50)	14,1% (10)	0,024

Diabetes	6,6% (12)	4,2% (3)	0,474
Hipercolesterolemia	28,0% (51)	26,8% (19)	0,840
Enfermedad cardiovascular	5,5% (10)	4,2% (3)	0,681
Enfermedad pulmonar	3,8% (7)	8,5% (6)	0,136
Enfermedad endocrina	4,9% (9)	7% (5)	0,512
Enfermedad neurológica	2,8% (5)	4,2% (3)	0,551
Uso medicamentos (% consumadores habituales de fármacos)	53,9% (97)	45,1% (32)	0,208

Notas. Datos expresados en porcentaje y número absoluto para variables cualitativas, y media y desviación estándar para variables cuantitativas. IMC: índice de masa corporal; Alcohol (% consumo severo): igual o superior a 36 gramos de alcohol por día. Tabaco (% consumo severo): superior a 20 cigarrillos por día.

En la tabla 2 se exponen las características de los participantes relacionadas con el SAHS y la valoración de la somnolencia diurna y la calidad de sueño percibida. Los pacientes con SAHS presentaron valores de excesiva somnolencia diurna superiores respecto al grupo control ($p = 0,021$), pero los dos grupos mostraron resultados similares respecto a las quejas de mala calidad de sueño evaluadas por el cuestionario de Pittsburgh ($p = 0,238$).

Tabla 2

Características de tipo subjetivo y objetivo relacionadas con la somnolencia y el trabajo de los participantes.

Variables	Grupo		Valor <i>p</i>
	SAHS (<i>N</i> = 182)	Control (<i>N</i> = 71)	
Estrés físico en el trabajo	99 (60,7%)	40 (57,1%)	0,608
Síntomas somatización del estrés,	51 (33,6%)	16 (22,5%)	0,095
Excesiva somnolencia diurna	10,3 ± 5,3	8,55 ± 4,7	0,021
Calidad de sueño subjetiva	7,9 ± 3,9	7,3 ± 3,72	0,238

Notas. Datos expresados en media y desviación estándar para variables cuantitativas y número y porcentaje para las variables cualitativas.

En la tabla 3 se expresan las diferencias entre el grupo con SAHS y el grupo control en los aspectos relacionados con la repercusión laboral. En ambos grupos se observan porcentajes similares en cuanto a siniestralidad laboral. No obstante, hay que destacar que los pacientes con SAHS mostraron un número significativamente elevado de absentismo y menor productividad laboral.

Tabla 3

Comparación de accidentes laborales, absentismo y productividad laboral de los sujetos con y sin SAHS.

Variables	Grupo		Valor <i>p</i>
	SAHS (<i>N</i> = 182)	Control (<i>N</i> = 71)	
Accidentes laborales	49 (27,4%)	18 (25,4%)	0,745
Absentismo laboral por enfermedad, número de bajas > 30 días por año	30 (16,6%)	5 (7%)	0,049
Productividad laboral (IMPALA)	63 ± 33,6	83 ± 21,1	0,001

Notas. Datos expresados en media y desviación estándar para variables cuantitativas y número y porcentaje para las variables cualitativas. IMPALA: Índice de Impacto de la Enfermedad en la Productividad Laboral.

Se construyó un modelo de regresión en el que se incluyó edad, sexo, excesiva somnolencia diurna, calidad de sueño subjetiva y pertenencia al grupo casos/controles. Para evaluar la existencia de accidentes laborales, las únicas variables que tuvieron interés en el modelo fueron el uso de medicamentos, presencia de factores de estrés físico en el trabajo y nivel social; el modelo obtuvo un R^2 ajustada es de 0,126, $p = 0,001$, siendo la presencia de los factores de estrés físico la única variable que se asoció independientemente con la siniestralidad laboral ($OR = 0,347$; IC: 0,167-0,718; $p = 0,004$). En cuanto al absentismo laboral, las variables significativas fueron la pertenencia al grupo SAHS/controles y calidad de sueño subjetiva (R^2 ajustada = 0,045; $p = 0,048$), si bien, se observó que únicamente la pertenencia al grupo con SAHS

influyó independientemente en el absentismo laboral ($OR = 2,718$; IC: 1,004-7,356; $p = 0,049$). Con respecto a la productividad laboral, se utilizó un modelo de regresión lineal y la edad, calidad de sueño subjetiva y pertenencia al grupo casos/controles fueron las variables aceptadas por el modelo; éste mostró una R^2 ajustada de 0,099, $F = 5,243$ ($p = 0,001$), observándose que el diagnóstico de SAHS explicaba de forma independiente la productividad laboral (coeficiente $\beta = 0,278$; $p = 0,001$).

Discusión

En este estudio se ha observado que los pacientes con SAHS no presentaron un número significativamente más elevado de accidentes laborales, aunque sí mostraron, respecto al grupo sin SAHS, mayores porcentajes de absentismo de larga duración y niveles de productividad inferiores. Estos hallazgos son relevantes y confirman al SAHS como una enfermedad con una importante repercusión social y económica.

Por otra parte, los pacientes con SAHS presentaron una productividad laboral más baja, hecho que se refrendó en el análisis multivariante. Este resultado ha sido aportado por Swanson et al. (2011), que mediante una encuesta sobre los síntomas de SAHS observaron que las personas con un elevado riesgo de padecer esta enfermedad presentaban problemas de concentración y de organización en el trabajo, además de una disminución en la productividad laboral. En esta línea, Grunstein et al. (1995), encontraron que la somnolencia asociada al riesgo de padecer trastornos respiratorios durante el sueño era el factor principal para determinar la disminución de productividad laboral y de las prestaciones laborales, aunque la muestra estaba compuesta por personas obesas y, por tanto, susceptibles de presentar otros trastornos del sueño asociados a obesidad. Nena et al. (2010) utilizaron la escala de productividad de Endicott sin encontrar relación con la gravedad del SAHS o con la calidad de sueño, aunque hay que tener en cuenta que en ese estudio la muestra estuvo compuesta únicamente por pacientes con SAHS. Por tanto, son pocos los estudios que han investigado la productividad laboral en pacientes con SAHS comparado con un grupo control y utilizando cuestionarios estandarizados.

Respecto a los días de baja por enfermedad, en nuestro trabajo se evidenció una mayor tasa de absentismo de larga duración entre los pacientes con SAHS. Este resultado se ha observado en otras investigaciones. En un estudio de Sivertsen et al. (2008) demostraron que las personas con síntomas de SAHS presentaron más a menudo bajas laborales superiores a 8 semanas; igualmente otros autores han sugerido que el SAHS se asocia con un mayor riesgo de baja por enfermedad y pensión de invalidez (Sjösten, Kivimäki et al., 2009). En diferentes estudios se ha enfatizado la importancia de la somnolencia como factor que determina el absentismo laboral (Omachi et al., 2009; Sivertsen et al., 2008; Swanson et al., 2011), aunque algunos de estos trabajos presentan algunas limitaciones. Sivertsen et al. (2008, 2013), por ejemplo, utilizaron el Cuestionario de Sueño de Karolinska, pero sin realizar ninguna prueba objetiva de sueño. Accattoli et al. (2008), emplearon únicamente poligrafía como prueba de sueño y, para la evaluación del rendimiento laboral, utilizaron sólo algunas preguntas relacionadas con dificultades encontradas en el trabajo.

En nuestros pacientes el número de accidentes laborales no resultó estadísticamente superiores respecto a los controles. En concordancia con el presente estudio, Karimi et al. (2013), observaron unas tasas de accidentes laborales similares en pacientes con SAHS respecto a los participantes sanos. En otro contexto, Accattoli et al. (2008) compararon la frecuencia de accidentes laborales en trabajadores sanos respecto a los diagnosticados de SAHS y comprobaron que los administrativos con SAHS grave presentaron un mayor porcentaje de accidentes laborales respecto a los controles del mismo sector, aunque hay que subrayar que este colectivo tuvo mayor siniestralidad que los trabajadores de otras áreas sin SAHS. Igualmente, se ha aportado que los trabajadores con trastornos respiratorios tienen un riesgo superior de accidentalidad

laboral (Ulfberg, Carter y Edling, 2000), aunque para la clasificación de los sujetos se utilizó un registro de oximetría, prueba no recomendada para realizar el diagnóstico de certeza de SAHS.

En conclusión, en nuestro estudio realizado en una amplia muestra de sujetos, se ha empleado una metodología rigurosa mediante cuestionarios válidos para estudiar la productividad laboral y la calidad de sueño percibida, y se ha aplicado la polisomnografía como prueba de referencia en estudios de sueño. Los hallazgos más relevantes demuestran una relación del SAHS con la baja productividad laboral y el aumento de bajas laborales superiores a 30 días. Estos resultados tienen una clara aplicación que debe ser investigada en la práctica clínica y demuestran la implicación del SAHS en la salud laboral de los pacientes.

Estudio 3

Estrés laboral, *burnout* y satisfacción laboral en pacientes con Síndrome de Apnea del Sueño*

*: A partir de este estudio se ha realizado un artículo que ha sido aceptado para su publicación en la revista *Sleep Medicine*, Elsevier Science BV, (Factor de Impacto 3.487, 1º cuartil de la categoría Clinical Neurology del Journal Citation Reports). The final version will be available at Sleep Medicine, Elsevier: <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.sleep.2014.05.015>

El Síndrome de Apnea-Hipopnea del Sueño (SAHS) es una enfermedad respiratoria crónica caracterizada por episodios recurrentes de limitación del paso del aire durante el sueño que producen descensos en la saturación nocturna del oxígeno y microdespertares (Lloberes et al., 2011). En las sociedades occidentales este síndrome está presente en un 24% de los varones y en un 9% de las mujeres de edad media (Young et al., 1993), y se asocia con el desarrollo de hipertensión, trastornos cardiovasculares, cerebro-vasculares y anomalías en el metabolismo de la glucosa (McArdle et al., 2007; Redline et al., 2010).

La sintomatología del SAHS comprende diferentes aspectos como ronquidos, apneas observadas por el compañero de cama, despertares frecuentes, sueño agitado y fragmentado. Durante el día, el paciente con SAHS sufre cansancio y tiene la sensación de haber dormido un sueño no reparador, además, refiere síntomas como cefalea matutina, cambios en el estado de ánimo, como depresión y ansiedad (Bardwell et al., 2003) y dificultades cognitivas, como pérdida de memoria a corto plazo, y un aumento de los tiempos de reacción (Sánchez et al., 2003).

Gran parte de las dificultades funcionales informadas por los pacientes con SAHS son secundarias a la excesiva somnolencia diurna (ESD), que es el síntoma que tiene más repercusiones en el día a día (Guglielmi et al., 2013). A causa de la ESD y de las repercusiones en el funcionamiento físico y cognitivo ya mencionadas, los pacientes con SAHS tienen un mayor número de accidentes de tráfico. Un estudio ha demostrado que las puntuaciones elevadas en ESD, medidas tanto subjetivamente por cuestionarios como objetivamente con el test de mantenimiento de la vigilia (TMW), estaban en relación con un aumento de los riesgos de siniestros en la carretera (Philip et al., 2010). En otras investigaciones se encontró que los pacientes con SAHS tenían también un

riesgo superior de padecer accidentes laborales (Ulfberg et al., 2000). Las personas con diagnóstico de SAHS, o con síntomas de esta enfermedad, además pueden mostrar niveles de absentismo y de invalidez laboral más elevados respecto a las personas sin trastorno (Sjösten, Kivimäki et al., 2009) y la ESD constituye a menudo el factor más importante en determinar el elevado número de bajas y la disminución de productividad de estos pacientes (Sivertsen et al., 2008; Swanson et al., 2011).

En algunos estudios se ha investigado la relación entre los trastornos del sueño, el estrés laboral y el síndrome de *burnout*. Los trabajadores que sufren un trastorno del sueño como el insomnio o el SAHS pueden percibir un estrés laboral más elevado respecto a las personas sanas (Kim et al., 2011). En varias publicaciones donde se ha analizado la relación entre la salud en el trabajo y calidad de sueño, se han evidenciado múltiples relaciones entre el insomnio y las tensiones en el trabajo, determinadas por situaciones caracterizadas por elevadas demandas psicológicas y el bajo control en el trabajo (Nomura et al., 2009) los conflictos entre grupos (Nakata et al., 2004), la insatisfacción y la dificultad en el trabajo (Nishitani y Sakakibara, 2010). Kecklund y Åkerstedt (2004) afirman que la preocupación para el día siguiente de trabajo se refleja en una disminución del sueño a ondas lentas, aumento de sueño ligero y baja calidad de sueño subjetiva. Según Geurtz y Sonnentag (2006), la exposición a un esfuerzo prolongado como el estrés laboral y un descanso no adecuado puede afectar a la salud y provocar enfermedades como trastornos cardiovasculares y musculo-esqueléticos, depresión, *burnout*. Åkerstedt, Kecklund y Gillbert (2007) afirman que el sueño podría estar implicado en la aparición del *burnout*, ya que se ha observado que los sujetos con este síntoma presentan también un sueño fragmentado. Las personas con elevados niveles de este síndrome presentarían un sueño caracterizado por baja eficiencia, mayor

latencia, menor proporción de sueño profundo, mayor tiempo de vigilia, así como una peor calidad de sueño subjetiva y sueño poco reparador (Ekstedt et al., 2006). También otros autores han evidenciado que los trastornos del sueño podrían ser el mecanismo subyacente para la aparición de los síntomas de *burnout*, ya que la falta de un descanso adecuado provocaría el agotamiento de las energías del individuo expuesto a estrés laboral crónico (Toker et al., 2005). Según estos autores, se generaría un círculo vicioso entre la exposición prolongada al estrés laboral, el sueño no reparador y la escasa capacidad de recuperación de las energías que afectaría al funcionamiento del eje hipofisis- pituitario- adrenal (Melamed, Shirom, Toker, Berliner y Shapira, 2006).

En relación a los aspectos de salud psicosocial en el trabajo, los autores del presente estudio han encontrado muy pocas publicaciones sobre estrés, *burnout* y satisfacción laboral en pacientes con SAHS. Las evidencias científicas encontradas, referidas a otros trastornos del sueño como el insomnio o la somnolencia diurna expuestas anteriormente, hacen sospechar que los enfermos con SAHS podrían ser expuestos a un riesgo superior respecto a la población sana para presentar dificultades en el trabajo también desde un punto de vista psicosocial. Pues, los pacientes con SAHS padecen de un trastorno de sueño que provoca cansancio, somnolencia diurna, un sueño fragmentado que no permite al enfermo un descanso y una recuperación adecuada de las energías, y podrían tener un elevado riesgo para presentar dificultades psicológicas y malestar emocional en el trabajo. Se diseña por tanto una investigación, de tipo *ex-post facto*, que permita evaluar la relación existente entre la presencia de diagnóstico de SAHS y de sus principales síntomas, como la excesiva somnolencia diurna y la mala calidad de sueño subjetiva, el estrés laboral, el *burnout* y la satisfacción en el trabajo. Para la redacción del estudio se han seguido las normas indicadas por Hartley (2012).

Método

La muestra estuvo compuesta por 253 personas, 204 hombres y 49 mujeres, de edades comprendida entre los 22 y los 65 años con una media de $46,85 \pm 9,50$ años. El grupo clínico fue compuesto por 182 pacientes diagnosticados de SAHS y el grupo control por 71 personas sin trastorno. Se seleccionaron solamente trabajadores activos, o parados desde un máximo de seis meses respecto al momento de la encuesta, dispuestos a colaborar y a firmar el consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron el diagnóstico de otros trastornos del sueño o de otras enfermedades limitantes graves, la adicción al alcohol u otras drogas y el tratamiento con fármacos neurolépticos, tranquilizantes u otros medicamentos que puedan alterar el sueño o producir excesiva somnolencia diurna.

Procedimiento

Los datos fueron recogidos entre 2010 y 2012 en hospitales de norte y sur de España. Todos los participantes fueron evaluados con un estudio polisomnográfico de noche completa para el diagnóstico del SAHS. Se utilizaron tres canales de electroencefalograma (F4-M1, C4-M1 y O2-M1), dos canales de electrooculograma, dos canales de electromiografía submentoniana y dos situados en la región tibial, un canal de electrocardiograma. Se registró la saturación periférica de oxígeno (SaO_2), el pulso y la frecuencia de los ronquidos. El flujo aéreo se midió por medio de cánula de presión y termistor. El esfuerzo torácico y abdominal fue medido con bandas elásticas. Los estudios de sueño fueron analizados manualmente por profesionales especializados según las recomendaciones del American Academy of Sleep Medicine (Iber et al., 2007). El diagnóstico de SAHS se determinó mediante el IAH y se consideró que, en un

paciente con síntomas, un valor ≥ 5 es diagnóstico de SAHS. El método y los criterios diagnósticos utilizados fueron los mismos en las diferentes áreas sanitarias.

Antes de acostarse para el estudio de sueño, todos los participantes contestaron a un cuestionario para la recogida de información general como datos socio-demográficos, enfermedades padecidas, uso de medicamentos, consumo de estimulantes, tipo de empleo y características del trabajo como horarios, número de horas de trabajo, turnos y tipología de contrato laboral. Las informaciones relativas al nivel de educación se organizaron en cinco categorías (sin estudios, primarias, secundarias, formación profesional, estudios universitarios). La tipología de trabajo fue clasificada según la clasificación internacional uniforme de ocupaciones (CIUO-88) (OIT, 2007) y dividida en diez grupos de profesiones.

Instrumentos

Se evaluó la presencia de excesiva somnolencia diurna con la Escala de Somnolencia de Epworth (ESS) (Chiner et al., 1999; Johns, 1991) y la calidad de sueño subjetiva con el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI) (Buysse et al., 1989; Royuela y Macías, 1997). El estrés laboral fue evaluado con el cuestionario de estrés laboral (Cuestionario del Contenido de Trabajo, JCQ) (Escribá-Agüir, Más Pons y Flores Reus, 2001; Karasek, et al., 1998). Este cuestionario es compuesto por 22 ítems aferentes a tres subescalas: demandas psicológicas (6 ítems), apoyo en el trabajo (9 ítems) y control sobre el trabajo (7 ítems). Las posibilidades de respuesta oscilan desde 1 (*totalmente en desacuerdo*) hasta 4 (*totalmente de acuerdo*). Las tres dimensiones presentan una buena consistencia interna con coeficientes de Cronbach superiores a 0,70.

El *burnout* se evaluó con el Inventario de *Burnout* de Maslach-Escala (MBI-GS) (Maslach et al., 1996) en su adaptación al castellano realizada por Gil-Monte (2002). Esta versión del cuestionario consta de 16 ítems que, según señala el manual, se distribuyen en tres subescalas denominadas eficacia profesional (6 ítems), agotamiento emocional (5 ítems) y cinismo (5 ítems). Los sujetos valoran cada ítem del cuestionario con una escala tipo Likert en la que indican la frecuencia con la que han experimentado la situación descrita en el ítem. Esta escala de frecuencia tiene siete grados que van de 0 (*nunca*) a 6 (*todos los días*). Los valores de fiabilidad de las escalas, según alfa de Cronbach, fueron 0,85 para la eficacia profesional, 0,83 para el agotamiento emocional y 0,74 para cinismo.

El Índice de Satisfacción en el Trabajo (IJS) fue utilizado para investigar la satisfacción laboral de los participantes (Brayfield y Rothe, 1951; Ortega-Leyva y Martín-Quirós, 2003). Este instrumento está compuesto por 19 ítems que evalúan diferentes aspectos de la satisfacción laboral: significatividad de la tarea, motivación positiva, motivación negativa, satisfacción con la tarea, idoneidad del trabajo. Es posible calcular también una puntuación total de satisfacción en el trabajo sumando las puntuaciones de cada respuesta. Las respuestas se valoran en una escala Likert a 6 puntos que oscilan desde 1 (*muy en desacuerdo*) hasta 5 (*muy de acuerdo*). La consistencia interna del instrumento es elevada y se obtiene un alfa de Cronbach de 0,93.

Análisis estadísticos

Las características de la muestra fueron expresadas en medias y desviaciones típicas para las variables cuantitativas y en porcentaje y número absoluto para las

variables cualitativas. Para comparar el estrés laboral, el *burnout* y la satisfacción en el trabajo del grupo clínico y del grupo control se utilizó el *t-Student*. Para analizar la influencia de las variables objetivas y subjetivas con la presencia con el SAHS sobre el estrés laboral, el *burnout* y la satisfacción laboral, se empleó un modelo de regresión lineal.

El proyecto fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de las áreas sanitarias participantes en el estudio. La inclusión en el estudio fue totalmente voluntaria, siendo los sujetos informados debidamente de los objetivos y habiendo firmado el consentimiento informado.

Resultados

En la tabla 1 se describen las principales características socio-demográficas y de salud de la muestra, dividida entre grupo clínico y grupo control. Como se expresa en la tabla, los dos grupos no difieren por edad, ni por nivel de educación, mientras que difieren por distribución por sexo, índice de masa corporal y por tipo de empleo. Las dos muestras resultaron homogéneas en relación a las comorbilidades, aparte la presencia de hipertensión ya que los enfermos con SAHS presentaron este trastorno en porcentaje significativamente superior respecto a las personas sin SAHS.

Tabla 1

Características socio-demográficas y clínicas de los participantes del grupo con y sin SAHS.

Características	Grupo		Valor <i>p</i>
	SAHS (N=182)	Control (N=71)	
Edad	47,29 (9,05)	45,70(10,53)	0,263
Sexo			0,000
% mujeres	13,8% (25)	33,3% (24)	
% hombres	86,2% (157)	66,7% (47)	
IMC	30,53 (5,40)	26,88 (4,58)	0,000
Educación			0,405
Sin estudios	2,8% (5)	2,8% (2)	
Primaria	30,4% (55)	28,2% (20)	
Secundaria	23,2% (42)	21,1% (15)	
Formación profesional	23,8% (43)	16,9% (12)	
Estudios universitarios	19,9% (36)	31,0% (22)	
Tipo de trabajo			0,009
Directores y gerentes	0% (0)	0% (0)	
Profesionales científicos e intelectuales	5,7% (10)	20,3% (14)	
Técnico y profesionales de nivel medio	16,1% (28)	11,6% (8)	
Personal de apoyo administrativo	0,6% (1)	0% (0)	
Trabajador de los servicios	18,4% (32)	21,7% (15)	
Agricultor/pescador	3,4% (6)	0% (0)	
Oficiales, operarios y artesanos	1,7% (3)	0% (0)	
Operadores de instalaciones	40,8% (71)	29% (20)	
Ocupaciones elementales	9,2% (16)	15,9% (11)	
Ocupaciones militares	4,0% (7)	1,4% (1)	
Alcohol (% consumo elevado)	10,4% (19)	8,5% (6)	0,595
Tabaco (% consumo elevado)	15,6% (28)	12,7% (9)	0,120
Comorbilidades			
Hipertensión	27,5% (50)	14,1% (10)	0,024

Diabetes	6,6% (12)	4,2% (3)	0,474
Hipercolesterolemia	28,0% (51)	26,8% (19)	0,840
Enfermedad cardiovascular	5,5% (10)	4,2% (3)	0,681
Enfermedad pulmonar	3,8% (7)	8,5% (6)	0,136
Enfermedad endocrina	4,9% (9)	7% (5)	0,512
Enfermedad neurológica	2,8% (5)	4,2% (3)	0,551
Uso medicamentos (% consumadores habituales de fármacos)	53,9% (97)	45,1% (32)	0,208

Notas. Datos expresados en porcentaje y número absoluto para variables cualitativas, y media y desviación estándar para variables cuantitativas. IMC: índice de masa corporal; Alcohol (% consumo severo): igual o superior a 36 gramos de alcohol por día. Tabaco (% consumo severo): superior a 20 cigarrillos por día.

En la tabla 2 se recogen algunas informaciones como la presencia de factores de estrés de tipo físico en el trabajo, de síntomas de somatización del estrés, la calidad de sueño subjetiva, la somnolencia diurna y las variables objetivas de sueño obtenidas con la PSG. Las dos muestras presentan diferencias en relación a la ESD, mientras que resultan homogéneas respecto a la calidad de sueño subjetiva, la presencia de factores de estrés de tipo físico en el trabajo y los síntomas de somatización del estrés. El grupo clínico y el grupo control difieren de manera estadísticamente significativa en relación a todas los índices objetivos de tipo respiratorios y de sueño, a parte de la eficiencia.

Tabla 2

Características de tipo subjetivo y objetivo relacionadas con el SAHS y el trabajo de los participantes del grupo con y sin SAHS.

Características	Grupo		Valor <i>p</i>
	SAHS (N=182)	Control (N=71)	
Estrés físico en el trabajo	99 (60,7%)	40 (57,1%)	0,608
Síntomas de somatización estrés	51 (33,6%)	16 (22,5%)	0,095
Excesiva somnolencia diurna (ESS)	10,30 (5,30)	8,55 (4,70)	0,021
Calidad de sueño subjetiva (PSQI)	7,91 (3,90)	7,26 (3,72)	0,238
SaO² media	92,58 (2,85)	95,18 (1,64)	0,000
T90	12,96 (19,20)	1,06 (3,33)	0,000
IAH	42,62 (28,38)	2,09 (1,73)	0,000
TST	271,72 (68,23)	338,68 (67,99)	0,000
Eficiencia de sueño	84,48 (12,33)	86,26 (9,95)	0,276

Notas. Datos expresados en porcentaje para variables cualitativas, en media y desviación estándar para variables cuantitativas. ESS: Escala de Somnolencia de Epworth; PSQI: Índice de Calidad Subjetiva de Sueño de Pittsburgh; SaO² media: saturación media del oxígeno en la sangre; T90: porcentaje de tiempo con una saturación de oxígeno en la sangre inferior a 90%; IAH: índice de apnea-hipopnea; TST: tiempo total de sueño.

Con respecto a la salud psicosocial en el trabajo, como puede verse en la tabla 3, el grupo clínico y el grupo control presentaron puntuaciones de estrés laboral, *burnout* y satisfacción laboral similares. El grupo clínico mostró niveles de agotamiento emocional más elevados respecto al grupo control. Se compararon las puntuaciones en salud psicosocial en el trabajo de los participantes que presentaron niveles elevados de ESD, determinados por puntuaciones mayores a 10 en la Escala de Somnolencia de Epworth, con las de los trabajadores que no la presentaron y se evidenciaron diferencias

significativas en la componente del estrés laboral, como percepción del apoyo en el trabajo, y en las componentes del *burnout* de agotamiento emocional y cinismo. Con respecto a la satisfacción laboral, se muestran puntuaciones similares entre los dos grupos. También se comparó la salud psicosocial en el trabajo de los participantes con una mala calidad de sueño subjetiva, determinada por puntuaciones inferiores a 5 en el Índice de Calidad Subjetiva de Sueño de Pittsburgh, con la de los participantes que presentaban una buena calidad de descanso. Se evidenciaron diferencias significativas en las componentes del *burnout* de agotamiento emocional y cinismo, así como en la satisfacción laboral.

Tabla 3

Estrés laboral, burnout y satisfacción en el trabajo de los participantes con y sin SAHS, con y sin ESD y con y sin mala calidad de sueño subjetiva.

Características	Grupo		<i>p</i>	Grupo		<i>p</i>	Grupo		<i>p</i>
	Control (N=71)	SAHS (N=182)		No ESD (N=107)	ESD (N=129)		Buenos dormidores (N=48)	Malos dormidores (N=175)	
	Media (DT)	Media (DT)		Media (DT)	Media (DT)		Media (DT)	Media (DT)	
Estrés laboral									
Demandas psicológicas	16,38 (3,52)	16,91 (3,51)	0,287	16,50 (3,42)	17,10 (3,57)	0,204	16,57 (2,56)	16,80 (3,72)	0,693
Apoyo en el trabajo	25,62 (4,58)	26,14 (5,61)	0,508	26,92 (4,47)	25,09 (5,78)	0,010	26,67 (5,51)	26,00 (5,08)	0,438
Control sobre el trabajo	20,40 (3,91)	21,42 (4,58)	0,104	21,28 (4,21)	20,98 (4,40)	0,608	22,08 (3,60)	20,73 (4,50)	0,058
Burnout									
Eficacia profesional	29,01 (5,36)	30,04 (6,67)	0,251	30,17 (6,40)	29,21 (6,30)	0,254	31,21 (5,70)	29,47 (6,32)	0,089
Agotamiento emocional	10,58 (7,47)	13,41 (8,54)	0,015	9,31 (7,57)	15,00 (8,00)	0,000	7,83 (6,34)	13,96 (8,33)	0,000
Cinismo	9,36 (6,51)	8,99 (6,86)	0,692	7,66 (5,54)	10,28 (7,30)	0,002	7,35 (5,98)	9,47 (6,72)	0,049
Satisfacción Laboral	64,41 (10,80)	66,95 (11,47)	0,113	67,87 (10,54)	64,97 (11,75)	0,052	69,07 (10,23)	65,26 (11,47)	0,043

Notas. Datos expresados en en media y desviación estándar. Grupo No ESD constituido por los participantes que han obtenido una puntuación < 10 en la Escala de Somnolencia de Epworth; Grupo ESD constituido por los participantes que han obtenido una puntuación >10 en la Escala de Somnolencia de

Epworth; grupo buenos dormidores constituido por los participantes que han obtenido una puntuación <5 en el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh; grupo malos dormidores constituido por los participantes que han obtenido una puntuación >5 en el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh.

La influencia de las variables relativas a los síntomas subjetivos del SAHS en la salud psicosocial en el trabajo de los pacientes con SAHS se evaluó mediante el análisis multivariado y los resultados están expuestos en la tabla 4.

Tabla 4

Resultados de la regresión lineal multivariada sobre la influencia de las variables relativas al SAHS sobre la salud psicosocial en el trabajo.

	Variables insertadas en el modelo	R^2 ajustada	F	β
Estrés laboral	Apoyo	0,027	2,905*	
	Sexo			0,319
	PSQI			-0,157*
	IAH			0,142*
	Demanda	0,044	4,415**	
	Edad			-0,071
	Sexo			-0,072
	PSQI			0,226**
	Control	0,085	6,014**	
	Sexo			-0,191**
Burnout	PSQI			-0,099
	IMC			-0,224**
	SaO ₂ media			-0,128
	Eficacia profesional	0,019	3,283*	
	Sexo			-0,100
	IMC			-0,143*
	Agotamiento emocional	0,281	16,93**	
	Sexo			0,056
	Edad			-0,099
	IMC			0,027
Satisfacción Laboral	PSQI			0,405**
	ESD			0,238**
	Cinismo	0,078	9,640**	
	PSQI			0,224**
	ESD			0,139*
Satisfacción Laboral		0,035	4,782**	

PSQI	-0,135
ESD	-0,128

Notas. IMC: índice de masa corporal; IAH: índice de apneas-hipopneas; PSQI: calidad subjetiva del sueño medida por el Índice de Calidad Subjetiva de Sueño de Pittsburgh; SaO² media: saturación media del oxígeno en la sangre; ESD: excesiva somnolencia diurna medida por la Escala de Somnolencia de Epworth; *: $p < 0,050$; **: $p < 0,010$.

Discusión

En el presente estudio se ha observado que los pacientes con SAHS no han mostrado niveles superiores de estrés laboral ni de insatisfacción laboral respecto al grupo de personas sanas, aunque el grupo clínico presentó un mayor agotamiento emocional respecto al grupo control y el IAH se relacionó solamente con la percepción del apoyo en el trabajo de los compañeros y de los superiores. Se ha evidenciado, sin embargo, una influencia de la presencia de los principales síntomas subjetivos del SAHS, como la ESD y la mala calidad de sueño subjetiva, sobre la salud psicosocial en el trabajo, especialmente en el estrés laboral y el *burnout*.

Como se ha expresado anteriormente, los pacientes con SAHS presentaron mayores niveles de agotamiento emocional, elemento importante para diagnosticar la presencia del síndrome de *burnout*. Los resultados del estudio confirman algunos datos encontrados en la literatura. En una amplia muestra de trabajadores, Rajaratnam et al. (2011) evaluaron el *burnout* de las personas que habían presentado síntomas de SAHS tras contestar al Cuestionario de Berlín (Netzer et al., 1999). Los trabajadores con síntomas de SAHS presentaron niveles superiores de agotamiento y despersonalización respecto a las personas sin síntomas. El estudio citado es el único trabajo conocido por los autores donde se analiza la presencia de *burnout* en pacientes con SAHS.

En nuestro trabajo se encontraron relaciones entre el IAH y la percepción de apoyo de los compañeros y de los superiores. Los autores conocen solamente una publicación que tenga por objetivo el análisis de las relaciones existentes entre el estrés laboral y el SAHS. En el estudio de Nakata et al. (2007), los trabajadores con elevado estrés laboral, tenían más probabilidades de presentar trastornos respiratorios del sueño.

Sin embargo, el SAHS se evaluaba con una sola pregunta, instrumento poco fiable y origen de un posible sesgo de clasificación del trastorno.

En la presente investigación se ha mostrado que, más que el diagnóstico de SAHS, los factores determinantes de la percepción de estrés laboral fueron la presencia de ESD o la mala calidad de sueño. Sobre todo, se evidenciaron varias asociaciones entre la mala calidad de sueño subjetiva, las elevadas demandas psicológicas y el bajo apoyo de compañeros y superiores. Estos resultados confirman varios hallazgos encontrados en diferentes publicaciones. Grossi, Perski, Evengård, Blomkvist y Orth-Gomér (2003), por ejemplo, observaron que las mujeres con puntuaciones elevadas en *burnout*, presentaban también situaciones estresantes en el trabajo y problemas de sueño como baja calidad de sueño subjetiva, elevado número de despertares y excesiva somnolencia diurna. Según Doi, Minowa y Tango (2003) el estrés psicológico en el lugar de trabajo y la baja satisfacción laboral se relacionan con una baja calidad de sueño. Kageyama et al. (1998) compararon la percepción de estrés laboral en sujetos con buena y mala calidad de sueño y hallaron que las personas que no descansaban bien presentaban mayores dificultades en el trabajo y menor apoyo. De Lange et al. (2009) observaron que las elevadas demandas y el bajo control en el trabajo se relacionan con trastornos del sueño y que el estrés laboral afecta a la capacidad de recuperación y al bienestar de la persona.

En la presente investigación se ha encontrado una fuerte relación entre la mala calidad de sueño, la excesiva somnolencia diurna de los participantes y el *burnout*, sobre todo en las subescalas de agotamiento emocional y cinismo. Ekstedt et al. (2006) obtuvieron resultados similares al comparar jóvenes trabajadores con bajos y alto niveles de *burnout*. Vela-Bueno et al. (2008) observaron en un grupo de médicos que

los que presentaban mayor *burnout* mostraban también una mala calidad de sueño subjetiva, además de varios síntomas de insomnio. Södeström, Ekstedt, Åkerstedt, Nilsson y Axelsson (2004) estudiaron a sujetos con diferentes niveles de *burnout* y evidenciaron que el sueño de aquellos con elevado *burnout* se diferenciaba de los sujetos sin este síndrome por la escasa capacidad de recuperación de energía y por presentar somnolencia también durante los días de descanso.

Con respecto a la satisfacción laboral, en el presente estudio se evidenció solamente una relación entre la calidad de sueño auto-reportada y la baja satisfacción en el trabajo, mientras que no se demostró asociación entre esta última y la somnolencia diurna. En un estudio clásico de Lavie (1981) los trabajadores que presentaban elevados niveles de somnolencia estaban también menos satisfechos de su empleo. Este resultado es confirmado también por la investigación de Doi et al. (2003). Sin embargo, Nishitani y Sakakibara (2010) observaron resultados similares a los encontrados en nuestro estudio, ya que las personas con mala calidad de sueño reportaban una satisfacción laboral más baja.

Este estudio presenta como punto de fuerza el hecho de ser entre las primeras investigaciones que, en nuestro conocimiento, investiga con cuestionarios validados la salud laboral de los pacientes con SAHS diagnosticados mediante la PSG, prueba de referencia en estudios de sueño. Sin embargo, una limitación del mismo es que dado el tipo de estudio, descriptivo transversal, no permite hacer inferencias causales entre las variables estudiadas.

En conclusión, se evidencia una relación importante entre los síntomas subjetivos de SAHS, como la somnolencia diurna y la calidad de sueño subjetiva, y el

estrés laboral y el *burnout*. Aunque los parámetros objetivos de la enfermedad, como el número de trastornos respiratorios, parecen tener una influencia limitada en estos aspectos psicosociales de la vida laboral.

Estudio 4

Efecto de la terapia con CPAP sobre la productividad y la salud psicosocial en el trabajo de los pacientes con Síndrome de Apnea del Sueño*

*: A partir de este trabajo se ha escrito un artículo que está en revisión en la revista *Journal of Occupational Health Psychology*, American Psychological Association, (Factor de Impacto 2.786, 1º cuartil de la categoría Applied Psychology del Journal Citation Reports).

El Síndrome de Apnea-Hipopnea del Sueño (SAHS) es una enfermedad crónica que consiste en la aparición de episodios recurrentes de obstrucción de la vía aérea durante el sueño que provoca descensos en la saturación de la oxihemoglobina (SaO_2) y microdespertares (Lloberes et al., 2011). La prevalencia del SAHS es del 24% en los varones y del 9% en las mujeres de edad media (Young et al., 1993) y está relacionado con alteraciones metabólicas (Barreiro et al., 2013), trastornos cardiovasculares (Sanchez-de-la-Torre et al., 2013) y riesgo mayor de tener accidentes de tráfico (De Mello et al., 2013).

El sueño poco reparador y la hipoxemia nocturna provocan una excesiva somnolencia diurna (ESD) y unos *deficits* en las funciones neurocognitivas, como disminución de la memoria a corto plazo (Sánchez et al., 2003), de la atención y de la vigilancia. En los enfermos con SAHS se observan también ansiedad, depresión (Guglielmi et al., 2011), falta de vitalidad y fatiga (Bardwell et al., 2007). En general, numerosos estudios apuntan a un impacto negativo de los síntomas del SAHS en la calidad de vida de quién lo padece (Guglielmi et al., 2013) y a las repercusiones en el funcionamiento diario de los pacientes con este síndrome (Lopes, Esteves, Bittencourt, Tufik y Mello, 2008).

El tratamiento de elección para el SAHS es el dispositivo de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP). Algunos estudios han comprobado la eficacia de este tratamiento en las funciones cardiovasculares (Marin, Carrizo, Vicente y Agusti, 2005) y en disminuir la mortalidad y morbilidad de los pacientes con SAHS grave (Barbé et al., 2010). Tras el tratamiento con CPAP, los enfermos con SAHS y ESD mejoraron las puntuaciones en la Escala de Somnolencia de Epworth (ESS), aunque el efecto

beneficioso se asoció a las horas de uso de la CPAP (Weaver et al., 2007). También los síntomas relativos al estado de ánimo, a las funciones cognitivas y a la calidad de vida pueden mejorar después de un periodo muy breve de tratamiento (Engleman y Douglas, 2004; Sánchez et al., 2009).

En algunos trabajos se ha verificado el efecto de la CPAP sobre las tasas de accidentes de tráfico y la eficacia de esta terapia en la conducción (Findley et al., 2000; Sassani et al., 2004). Hoffman et al. (2010) en una muestra de conductores diagnosticados de SAHS han comprobado el efecto de la CPAP sobre los gastos en subsidios para la salud y por discapacidad, así como en el absentismo laboral.

Los efectos del SAHS sobre la salud laboral ha sido menos estudiados. En estos pacientes se ha investigado el rendimiento laboral observándose que estos enfermos presentan problemas de concentración y de organización en el trabajo (Swanson et al., 2011), y dificultad para desarrollar actividades monótonas o para aprender nuevas tareas (Accattoli et al., 2008). Igualmente, se ha mostrado el efecto negativo de la ESD en la vida laboral de los pacientes con SAHS ya que este síntoma se asoció con un elevado número de días de baja laboral (Sivertsen et al., 2008) y con una menor productividad (Swanson et al., 2011). Excluyendo la población de conductores, muy poco se sabe del efecto de la terapia con CPAP sobre el rendimiento y la salud psicosocial en el trabajo. Por esto, se diseña una investigación de tipo *quasi-experimental* antes-después, con el objetivo de evaluar el efecto de la terapia con CPAP en la productividad, el estrés, los síntomas de *burnout* y la satisfacción laboral de los pacientes con SAHS.

Método

La muestra estuvo compuesta por 55 pacientes diagnosticados de SAHS a los que se prescribió tratamiento con CPAP y se comprobó un uso de al menos 4 horas/día. El grupo fue formado por 50 hombres y 5 mujeres, de edad comprendida entre los 26 y los 65 años, con una media de $48,5 \pm 8,9$ años. Se seleccionaron solamente trabajadores activos, dispuestos a colaborar y a firmar el consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron el diagnóstico de otros trastornos del sueño o de otras enfermedades limitantes graves, la adicción al alcohol u otras drogas y el tratamiento con fármacos neurolépticos, tranquilizantes u otros medicamentos que puedan alterar el sueño o producir excesiva somnolencia diurna.

Procedimiento

Los datos fueron recogidos entre 2011 y 2012 en la Unidad de Trastornos Respiratorios del Sueño del Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba. Todos los participantes fueron evaluados con un estudio polisomnográfico de noche completa para el diagnóstico del SAHS. Se utilizaron tres canales de electroencefalograma (F4-M1, C4-M1 y O2-M1), dos canales de electrooculograma, dos canales de electromiografía submentoniana y dos situados en la región tibial, un canal de electrocardiograma. Se registró la saturación periférica de oxígeno (SaO_2), el pulso y la frecuencia de los ronquidos. El flujo aéreo se midió por medio de cánula de presión y termistor. El esfuerzo torácico y abdominal fue medido con bandas elásticas. Los estudios de sueño fueron analizados manualmente por médicos especializados según las recomendaciones de la American Academy of Sleep Medicine (Iber et al., 2007). El diagnóstico de SAHS se determinó mediante el IAH y se consideró que, en un paciente con síntomas, un valor

≥ 5 es diagnóstico de SAHS. La terapia con CPAP se indicó siguiendo la guía de práctica clínica (Lloberes et al., 2011). Inicialmente se aplicó una presión empírica (Masa et al., 2004), hasta realizar a las dos semanas titulación mediante autoCPAP (S9 AutoSet™, ResMed).

Antes de acostarse para el estudio polisomnográfico, los participantes contestaron a un cuestionario con el objetivo de evaluar la salud psicosocial y la productividad laboral. Se recogieron también los datos generales de todos los participantes como características socio-demográficos, enfermedades padecidas, uso de medicamentos, consumo de estimulantes, tipo de empleo y características del trabajo como horarios, número de horas de trabajo, turnos y tipología de contrato laboral. Las informaciones relativas al nivel de educación se organizaron en cinco categorías (sin estudios, primarias, secundarias, formación profesional, estudios universitarios). La tipología de trabajo fue clasificada según la clasificación internacional uniforme de ocupaciones (CIUO-88) (OIT, 2007) y dividida en diez grupos de profesiones. Después de seis meses de tratamiento con CPAP a todos los pacientes se realizó un segundo estudio polisomnográfico terapéutico para analizar la eficacia de la terapia con CPAP en la recuperación de los trastornos respiratorios durante el sueño y determinar la calidad del sueño. Igualmente, los pacientes volvieron a contestar al mismo cuestionario para evaluar los cambios en el estado de salud, en los síntomas subjetivos del SAHS y en la salud laboral.

Instrumentos

El estrés laboral fue evaluado con el cuestionario de estrés laboral (Cuestionario del Contenido de Trabajo, JCQ) (Escribá-Agüir et al., 2001; Karasek et al., 1998). Este

cuestionario está compuesto por 22 ítems con tres subescalas: demandas psicológicas (6 ítems), apoyo en el trabajo (9 ítems) y control sobre el trabajo (7 ítems). Las posibilidades de respuesta oscilan desde 1 (*totalmente en desacuerdo*) hasta 4 (*totalmente de acuerdo*). Las tres dimensiones presentan una buena consistencia interna con coeficientes de Cronbach superiores a 0,70.

El *burnout* se evaluó con el inventario *burnout* de Maslach-Escala General (Maslach Burnout Inventory-General Survey, MBI-GS) (Maslach et al., 1996) en su adaptación al castellano realizada por Gil-Monte (2002). Esta versión del cuestionario consta de 16 ítems distribuidos en tres subescalas: eficacia profesional (6 ítems), agotamiento (5 ítems) y cinismo (5 ítems). Los sujetos valoran cada ítem del cuestionario con una escala tipo Likert de 0 (*nunca*) a 6 (*todos los días*) en la que indican la frecuencia con la que han experimentado la situación descrita en el ítem. Los valores de fiabilidad de las escalas, según alfa de Cronbach, fueron 0.85 para la eficacia profesional, 0.83 para el agotamiento y 0.74 para cinismo. Se utilizó también el Cuestionario de *Burnout* de Shirom y Melamed (SMBQ) (Melamed et al., 1999) en la versión reducida de 12 ítems que se distribuyen en tres subescalas: fatiga física (4 ítems), agotamiento emocional (4 ítems) y cansancio cognitivo (4 ítems). La escala de respuesta para este cuestionario va desde 1 (*nunca o casi nunca*) hasta 7 (*siempre*) y hace referencia a la frecuencia con que el sujetos experimenta situaciones negativas al trabajo.

Para investigar la satisfacción laboral de los participantes se empleó el El Índice de Satisfacción en el Trabajo (IJS) (Brayfield y Rothe, 1951; Ortega-Leyva y Martín-Quirós, 2003). Este instrumento está compuesto por 19 ítems. Las respuestas se valoran

en una escala Likert a 6 puntos que oscilan desde 1 (*muy en desacuerdo*) hasta 5 (*muy de acuerdo*). La consistencia interna del instrumento es elevada y se obtiene un alfa de Cronbach de 0,93.

La productividad laboral fue investigada con el Índice de Impacto de la Enfermedad en la Productividad Laboral (IMPALA) (Domínguez-Salgado et al., 2005). El índice IMPALA es un instrumento genérico que consta de 7 ítems que cubren distintos aspectos del impacto laboral de los problemas de salud, como la dificultad de cumplir con la programación rutinaria, realizar el trabajo sin tener que hacer pausas para descansar, hacer el trabajo sin cometer errores, respetar los plazos. La escala de respuesta tiene un recorrido desde 1, que indica un impacto laboral durante todo el tiempo o la mayor parte del tiempo de la jornada laboral, hasta 4 (*en ningún momento*). La puntuación total transformada oscila desde 0 (peor productividad laboral posible) hasta 100 (productividad laboral máxima).

La presencia de ESD se evaluó con la Escala de Somnolencia de Epworth (ESS) de Johns (1991), adaptada al castellano por Chiner et al. (1999), y la calidad de sueño subjetiva con el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI) (Buysse, et al., 1989; Royulea y Macías, 1997).

Análisis estadístico.

Las características de la muestra fueron expresadas en medias y desviaciones típicas para las variables cuantitativas y en porcentaje y número absoluto para las variables cualitativas. Para comparar el estrés laboral, el *burnout* y la satisfacción en el trabajo antes y después del periodo de terapia con CPAP se utilizó el *t-Student*.

El proyecto fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital. La inclusión en el estudio fue totalmente voluntaria, siendo los sujetos informados debidamente de los objetivos y habiendo firmado el consentimiento informado.

Resultados

En la tabla 1 se exponen los principales datos relativos a las características socio-demográficas y de salud de la muestra como distribución por sexo, IMC, nivel de estudios, tipo de trabajo, presencia de comorbilidades, uso de medicamentos y presión media del CPAP. Los pacientes presentaron una media de uso del CPAP de $6,64 \pm 0,8$ días a la semana y de $6,41 \pm 0,7$ horas por noche.

Tabla 1

Características socio-demográficas y clínicas de los pacientes con SAHS y en tratamiento con CPAP.

Características	Grupo SAHS (N=55)
	Media (DT) - N (%)
Edad, años	48,5 (8,9)
Sexo	
% mujeres	5 (9,1%)
% hombres	50 (90,9%)
IMC kg.m⁻²	31,1 (5,7)
Educación	
Sin estudios	1 (2%)
Primaria	9 (16,7%)
Secundaria	14 (25,9%)
Formación profesional	15 (27,8 %)
Estudios universitarios	15 (27,8%)
Tipo de trabajo	
Directores y gerentes	0
Profesionales científicos e intelectuales	3 (6,1%)
Técnico y profesionales de nivel medio	6 (12,2%)
Personal de apoyo administrativo	0
Trabajador de los servicios	13 (26,5%)
Agricultor/pescador	1 (2%)
Oficiales, operarios y artesanos	1 (2%)
Operadores de instalaciones	1 (2%)
Ocupaciones elementales	21 (42,9%)
Ocupaciones militares	4 (8,2%)
Co-morbilidades	
Hipertensión	16 (29,1%)
Diabetes	3 (5,5%)
Hipercolesterolemia	14 (25,5%)

Enf. Cardiovasculares	4 (7,3%)
Enf. Pulmonares	1 (1,8%)
Enf. Endocrina	2 (5,5%)
Enf. Neurologica	1 (1,8%)
Uso medicamentos (% consumidores habituales de algún tipo de fármaco)	27 (49,1%)
Presion CPAP, mmHg	7,8 (0,64)

Notas. Datos expresados en porcentaje y número absoluto para variables cualitativas, en media y desviación estándar para variables cuantitativas. IMC: índice de masa corporal; Enf.: enfermedad; CPAP: continuous positive airway pressure.

En la tabla 2 se comparan algunas variables relativas al SAHS de tipo subjetivo, como la ESD o la calidad de sueño, y polisomnográficas, obtenidas antes y después de 6 meses de tratamiento con CPAP. Se muestran resultados diferentes en la ESD, en la calidad de sueño subjetiva y en todas las variables polisomnográficas.

Tabla 2

Características de tipo subjetivo y objetivo relacionadas con el SAHS de los participantes antes y después de la terapia con CPAP.

Características	Grupo (N=55)		
	PRE	POST	Valor <i>p</i>
	Media (DT)	Media (DT)	
Excesiva somnolencia diurna	9,31 (4,73)	6,90 (3,58)	0,001
Calidad de sueño subjetiva	7,22 (3,58)	5,49 (3,39)	0,001
SaO² media	92,44 (2,1)	95,17 (1,14)	0,000
ID3	58,11 (25,09)	7,14 (10,95)	0,003
T90	15,71 (15,77)	0,36 (1,39)	0,000
IAH	56,85 (22,93)	2,64 (2,18)	0,000
TST	287 (62,43)	261,22 (42,06)	0,004
Eficiencia de sueño	87,33 (9,63)	87,17 (10,06)	0,912

Notas. Datos expresados en porcentaje y número absoluto para variables cualitativas, en media y desviación estándar para variables cuantitativas. ID3: índice de desaturaciones superior al 3%; SaO² media: saturación media del oxígeno en la sangre; T90: porcentaje de tiempo con una saturación de oxígeno en la sangre inferior a 90%; IAH: índice de apnea-hipopnea; TST: tiempo total de sueño.

Con respecto a la salud psicosocial en el trabajo, como puede verse en la tabla 3, se evidencian diferencias estadísticamente significativas entre las puntuaciones obtenidas antes y después de la terapia con CPAP en el *burnout* y en la productividad laboral, mientras que no hay cambios en estrés y satisfacción laboral.

Tabla 3

Puntuaciones en estrés laboral, burnout, satisfacción y productividad en el trabajo de los participantes antes y después de la terapia con CPAP.

Características	Grupo (N= 55)		
	PRE	POST	
	Media (DT)	Media (DT)	Valor <i>p</i>
Estrés laboral			
Demandas psicológicas	16,65 (3,32)	16,02 (3,46)	0,151
Apoyo en el trabajo	25,45 (5,86)	24,93 (5,63)	0,514
Control sobre el trabajo	21,67 (4,23)	21,56 (3,89)	0,858
Burnout			
Fatiga física (SMBQ)	3,30 (1,29)	2,54 (1,05)	0,000
Agotamiento emocional (SMBQ)	2,55 (1,28)	2,16 (1,34)	0,014
Cansancio cognitivo (SMBQ)	2,86 (1,59)	2,31 (1,18)	0,004
Eficacia profesional (MBI)	30,47 (6,54)	30,86 (6,75)	0,655
Agotamiento emocional (MBI)	12,50 (7,83)	9,23 (6,95)	0,000
Cinismo (MBI)	9,30 (7,19)	7,19 (6,66)	0,002
Satisfacción laboral	68,60 (10,15)	69,84 (11,71)	0,290
Productividad	62,30 (34,72)	84,22 (21,38)	0,000

Notas. Datos expresados en en media y desviación estándar. SMBQ: Cuestionario de *Burnout* de Shirom y Melamend; MBI: Índice de *Burnout* de Maslach.

Discusión

En este trabajo se ha evidenciado que la terapia con CPAP es eficaz para mejorar la productividad laboral y la salud psicosocial, especialmente respecto al *burnout*, de los pacientes con SAHS grave. Se ha mostrado una mejora significativa en varias dimensiones relacionadas con la fatiga, el agotamiento emocional, el cinismo y el cansancio cognitivo en el lugar de trabajo, además que un aumento de la auto-percepción de rendimiento laboral. Nuestro estudio aporta un hallazgo clínico importante, ya que demuestra el efecto beneficioso de la CPAP en aspectos claves de la salud laboral de los pacientes con SAHS.

Con respecto a la productividad laboral, Mulgrew et al. (2007) evaluaron las limitaciones en el trabajo en pacientes con SAHS por medio del Work Limitation Questionnaire (WLQ) (Endicott y Nee, 1997) y analizaron la eficacia del CPAP. Observaron dificultades en el trabajo y una elevada eficacia del CPAP para mejorar la somnolencia y algunos aspectos del rendimiento como la gestión del tiempo, las relaciones interpersonales y los resultados en el trabajo. En el estudio de Ulberg et al. (1999) los pacientes con SAHS, tras unos meses de uso del CPAP, mostraron mejoras significativas en la capacidad de concentrarse, aprender nuevas tareas y desarrollar tareas monótonas. En la investigación de Scharf et al. (1999) los enfermos en tratamiento presentaron una productividad laboral autopercebida más elevada respecto a los pacientes no tratados. Cabe destacar que los trabajos citados presentan algunas limitaciones que podrían haber sesgado las conclusiones obtenidas, así las variables relacionadas con el rendimiento laboral son evaluadas con unas pocas preguntas sin utilizar instrumentos estandarizados (Scharf et al., 1999; Ulberg et al., 1999).

Además, en estas investigaciones no se comprueba la eficacia real de la CPAP. En el presente trabajo se comprobó mediante una segunda polisomnografía que el uso del CPAP mejoró significativamente los eventos respiratorio y la calidad del sueño propias del SAHS, así como los síntomas subjetivos incluida la ESD. La disminución de la somnolencia y la mejora de la calidad de sueño podrían haber tenido un efecto positivo sobre la productividad de los pacientes con SAHS.

En esta investigación se ha evidenciado que el uso del CPAP tiene un efecto positivo sobre los síntomas de *burnout* presentados por los pacientes. El uso de diferentes instrumentos para la evaluación del *burnout* nos ha permitido analizar la presencia de múltiples facetas de este trastorno. Además de la perspectiva tridimensional del síndrome de *burnout*, constituida por el agotamiento, el cinismo y la falta de eficacia profesional propuesta por el grupo de Maslach (Schaufeli, Bakker, Hoogduin, Schaap y Kadler, 2001) hay otros autores que consideran central la pérdida de energías por parte del sujeto y que definen el *burnout* como una combinación de fatiga física, agotamiento emocional y cansancio cognitivo (Melamed et al., 1999). En nuestro conocimiento no existe en la literatura científica ningún estudio que haya evaluado la eficacia del CPAP para mejorar los síntomas de agotamiento en el trabajo de los pacientes con SAHS.

En este estudio no se ha mostrado algún efecto de la terapia con CPAP respecto a los niveles de estrés y satisfacción laboral. En otras publicaciones se ha demostrado una fuerte influencia negativa de la somnolencia y de la mala calidad de sueño sobre la salud psicosocial en el trabajo. Por ejemplo, según Doi et al. (2003) el estrés psicológico en el lugar de trabajo y la baja satisfacción laboral se relacionan con una

baja calidad de sueño. Lavie (1981) encontró que los trabajadores con somnolencia estaban también menos satisfechos de su empleo. Con respecto al presente trabajo, el tratamiento con CPAP mejoró los niveles de somnolencia diurna y sería esperable que los pacientes tratados presentasen niveles más elevados de bienestar en el trabajo. Sin embargo, no se conocen otros estudios publicados que hayan investigado la relación entre salud psicosocial en el trabajo, SAHS y eficacia del CPAP.

En este estudio se aportan datos novedosos respecto al efecto del CPAP sobre variables relacionadas con la salud psicosocial y la productividad en el trabajo de los pacientes con SAHS. Hay que destacar que el síndrome ha sido diagnosticado con polisomnografía (*gold standar*) y las variables de estrés, *burnout* y satisfacción laboral han sido determinadas con cuestionarios validados. Además la eficacia de la terapia con CPAP sobre las variables respiratorias y de sueño ha sido evaluada de forma objetiva por medio de una segunda polisomnografía tras tratamiento con CPAP.

En conclusión, en este trabajo se evidencia un efecto beneficioso del CPAP sobre el bienestar y la productividad laboral de los pacientes con SAHS. El uso de algunos meses de CPAP ha tenido un efecto positivo sobre el rendimiento laboral de los pacientes y se ha evidenciado una mejora tanto de aspectos emocionales, como relativos a la fatiga física y mental de los enfermos con SAHS.

Estudio 5

Funciones neurocognitivas relacionadas con el rendimiento laboral antes y después de cuatro meses de terapia con CPAP en pacientes con Síndrome de Apnea del Sueño grave*

*: A partir de este trabajo se ha escrito un artículo que está en revisión en la revista *Revista de Neurología*, Viguera Editores, (Factor de Impacto de 1.179, 4º cuartil de la categoría Clinical Neurology del Journal Citation Reports).

El Síndrome de Apnea-Hipopnea del Sueño (SAHS) es una enfermedad caracterizada por numerosas pausas respiratorias durante el sueño que causan descensos en la saturación nocturna del oxígeno y microdespertares (Lloberes et al., 2011). Se estima que en las sociedades occidentales sufre de este síndrome el 24% de los varones y el 9% de las mujeres de edad media (Young et al., 1993). El SAHS está asociado con una elevada mortalidad (Marshall et al., 2008) y se ha observado que estos pacientes tienen un riesgo superior de padecer accidentes de tráfico (Philip et al., 2010) respecto a las personas sin trastorno respiratorio del sueño.

En general se puede considerar que el SAHS afecta de manera negativa a la calidad de vida de quien lo padece (Guglielmi et al., 2013) del momento que perjudica al funcionamiento diario y a las relaciones sociales de los enfermos. En los pacientes con SAHS puede observarse a menudo un empeoramiento del estado de ánimo consistente en manifestaciones de ansiedad y depresión (Guglielmi et al., 2011), falta de vitalidad y fatiga (Bardwell et al., 2007). Los síntomas que más afectan a la vida diaria de estos pacientes son la excesiva somnolencia diurna (ESD) y el cansancio, causados por los repetidos despertares nocturnos y la escasa calidad de sueño. El SAHS y la somnolencia asociada provocan también algunas dificultades en el lugar de trabajo como bajo rendimiento laboral y absentismo (Sivertsen et al., 2008; Swanson et al., 2011).

Entre las numerosas consecuencias del SAHS se hace a menudo referencia a las limitaciones neurocognitivas. En una revisión sistemática sobre los estudios realizados con neuroimagen funcional, que analizan las áreas cerebrales afectadas por el SAHS, se indican, entre las principales consecuencias cerebrales, la disminución del hipocampo y

la disminución de la materia gris en los lobos frontales y parietales del cerebro (Lal, Strange y Bachman, 2012). Varias investigaciones han analizado las limitaciones en funciones neuropsicológicas como la memoria, la vigilancia, la atención, las funciones ejecutivas y los tiempos de reacción de los pacientes con SAHS (Aloia et al., 2004; Sánchez et al., 2003, 2004). No se ha rescontrado algún efecto del síndrome sobre las habilidades intelectuales (Beebe, Groesz, Wells, Nichols y McGee, 2003) y según Alchanatis et al. (2005) una inteligencia superior a la media podría ser un factor protector contra el deterioro cognitivo relacionado con el SAHS. Varios estudios han intentado encontrar los factores que provocan las disfunciones neurocognitivas en los enfermos con SAHS. Estas limitaciones, según algunos autores, podrían estar directamente relacionadas con la gravedad del SAHS representada por el índice de apnea- hipopnea (IAH) (Bardwell, Ancoli-Israel, Berry y Dimsdale, 2001; Naëgelé, Touvard y Pépin, 1995), mientras que según otros investigadores, es la desaturación del oxígeno en la sangre el agente responsable del empeoramiento del rendimiento cognitivo en esta enfermedad (Aloia et al., 2003; Quan et al., 2011). Sin embargo, no hay un claro consenso con respecto a cuáles sean los efectos del SAHS a niveles neurocognitivo y qué factores serían los responsables de estos daños.

El tratamiento de elección para el SAHS es el dispositivo de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP). En la literatura específica se informa que los síntomas relativos a la ESD y al estado de ánimo pueden mejorar también después de un periodo muy breve de tratamiento (Sánchez et al., 2009). Varios estudios han intentado aclarar el efecto del CPAP sobre las disfunciones neurocognitivas pero no hay conclusiones claras respecto a la reversibilidad de estas limitaciones y al efecto del CPAP sobre estos aspectos. Barbé et al. (2001) en un estudio randomizado y controlado por sham-CPAP,

no encontraron algún cambio significativo en el rendimiento cognitivo tras 6 semanas de terapia con CPAP en las áreas de atención, vigilancia, memoria visual, coordinación o control mental. Kylstra, Aaronson, Hofman y Schmand (2013), en un meta-análisis finalizado a cuantificar la eficacia del tratamiento con CPAP en la recuperación de las capacidades neurocognitivas, han encontrado un efecto limitado y significativo solamente respecto a la atención. Sin embargo, en otras revisiones de la literatura se hace referencia a efectos significativos del CPAP en la vigilancia, la memoria y las funciones ejecutivas como memoria de trabajo, flexibilidad mental, fluencia verbal (Aloia et al., 2003, 2004; Bédard, Montplaisir, Richer, Rouleau y Malo, 1991).

La escasa concordancia entre las conclusiones de los varios estudios podría ser debida a las diferencias de método y de medidas neuropsicológicas analizadas, a la escasa homogeneidad de las características clínicas de los pacientes y de adherencia al tratamiento con CPAP. A la luz de la falta de consenso en relación a las repercusiones del SAHS sobre las habilidades neurocognitivas y al efecto del CPAP sobre estas limitaciones, se diseña un estudio *quasi-experimental* antes-después con el objetivo de investigar cuáles de las funciones neuropsicológicas se ven especialmente empeoradas por el SAHS, cuáles de los factores asociados a la gravedad del SAHS se relacionan con tales limitaciones y cuál es el efecto a medio plazo de la terapia con CPAP.

Método

La muestra estuvo compuesta por 60 participantes: 30 pertenecían al grupo clínico de enfermos diagnosticados de SAHS, a los que se prescribió terapia con CPAP, y 30 personas sin SAHS. La muestra estaba formada por 45 hombres (75%) y 15 mujeres (25%) de edad comprendida entre los 25 y los 65 años con una media de 46,12

$\pm 10,77$ e un índice de masa corporal (IMC) de $29,83 \text{ kg/m}^2 \pm 5,60$. Se seleccionaron solamente trabajadores activos, dispuestos a colaborar y a firmar el consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron el diagnóstico de otros trastornos del sueño o de otras enfermedades limitantes graves, la adicción al alcohol u otras drogas y el tratamiento con fármacos neurolépticos, tranquilizantes u otros medicamentos que puedan alterar el sueño o producir excesiva somnolencia diurna.

Procedimiento

Los datos fueron recogidos entre 2011 y 2012 en la Unidad de Trastornos Respiratorios del Sueño del Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba. Todos los participantes fueron evaluados con un estudio polisomnográfico de noche completa para el diagnóstico del SAHS. Se utilizaron tres canales de electroencefalograma (F4-M1, C4-M1 y O2-M1), dos canales de electrooculograma, dos canales de electromiografía submentoniana y dos situados en la región tibial, y un canal de electrocardiograma. Se registró la saturación periférica de oxígeno (SaO_2), el pulso y la frecuencia de los ronquidos. El flujo aéreo se midió por medio de cánula de presión y termistor. El esfuerzo torácico y abdominal fue medido con bandas elásticas. Los estudios de sueño fueron analizados manualmente por profesionales especializados según las recomendaciones de la American Academy of Sleep Medicine (Iber et al., 2007). El diagnóstico de SAHS se determinó mediante el IAH y se consideró que, en un paciente con síntomas, un valor ≥ 5 es diagnóstico de SAHS.

Todos los participantes contestaron a un cuestionario con el objetivo de recoger algunas informaciones socio-demográficas, de salud general y sobre los síntomas subjetivos del SAHS. Los pacientes con SAHS a los que se prescribió la terapia con

CPAP se citaron para la evaluación neuropsicológica antes de que empezasen con su tratamiento y después de cuatro meses del mismo. Tanto el grupo control como el grupo clínico fueron evaluados por medio de la batería neuropsicológica de Luria (Manga y Ramos, 2000).

Instrumentos

La presencia de excesiva somnolencia diurna se evaluó con la Escala de Somnolencia de Epworth (ESS) de Johns (1991), en su adaptación al castellano de Chiner et al. (1999) y la calidad de sueño subjetiva con el Índice de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI) (Buysse et al., 1989; Royuela y Macías, 1997).

Para la evaluación neuropsicológica fueron empleados algunas pruebas de la batería Luria-DNA (Diagnóstico Neuropsicológico de Adultos) (Manga y Ramos, 2000), una prueba para el análisis de los procesos neuropsicológicos superiores de los adultos. Esta prueba está compuesta por 81 ítems distribuidos en cinco áreas (áreas visoespacial, área de lenguaje, de memoria, de procesos intelectuales y la prueba de atención) y en ocho subtests: percepción visual, orientación espacial, habla receptiva, habla expresiva, memoria inmediata, memoria lógica, dibujos temáticos y textos, actividad conceptual y discursiva y control atencional. Los análisis factoriales efectuados por los autores presentan una solución de cinco factores que confirma la composición factorial para los 8 subtests de los que consta la prueba. En el análisis de la fiabilidad se muestran puntuaciones elevadas en todas las áreas (0,66 para el área de la memoria, 0,75 para el área intelectual, 0,83 para el total). En el presente trabajo se utilizaron para el análisis del área de la memoria los subtest 5 de memoria inmediata y el 6 de memorización lógica, para el área de procesos intelectuales se empleó el subtest

7 de dibujos temáticos y textos, el 8 relativo a la actividad conceptual y discursiva y, finalmente, la prueba de control atencional.

Análisis estadístico

Las características de la muestra fueron expresadas en medias y desviaciones típicas para las variables cuantitativas y en porcentaje y número absoluto para las variables cualitativas. Para comparar las habilidades neuropsicológicas antes y después del periodo de terapia con CPAP se utilizó el *t*-Student. Para analizar las relaciones entre las variables relacionadas con el SAHS y las limitaciones neurocognitivas se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson.

El proyecto fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica del hospital participante. La inclusión en el estudio fue totalmente voluntaria, siendo los sujetos informados debidamente de los objetivos y habiendo firmado el consentimiento informado.

Resultados

En la tabla 1 se exponen los principales datos relativos a las características socio-demográficas, clínicas y polisomnográficas de la muestra. Como puede verse, los participantes del grupo control y el grupo clínico no difieren por edad, pero si difieren por distribución por sexo y IMC. Las dos muestras obtienen puntuaciones similares en somnolencia diurna y en la calidad subjetiva de sueño, mientras que difieren en la gran mayoría de las variables polisomnográficas.

Tabla 1

Características socio-demográficas, clínicas y polisomnográficas de los participantes del grupo con y sin SAHS.

Características	Grupo		Valor <i>p</i>
	SAHS (N=30)	Control (N=30)	
Edad	48,80 (9,62)	43,43 (11,33)	0,053
Sexo			0,036
% mujeres	4 (13,3%)	11 (36,7%)	
% hombres	26 (86,7%)	19 (63,3%)	
IMC	31,84 (5,84)	27,75 (4,55)	0,004
Educación			0,083
Sin estudios	2 (6,7%)	0 (0,0%)	
Primaria	11 (36,7%)	14 (46,7%)	
Secundaria	2 (6,7%)	8 (26,7%)	
Formación profesional	8 (26,7%)	5 (16,7%)	
Estudios universitarios	7 (23,3%)	3 (10,0%)	
Co-morbilidades			
Hipertensión	9 (30%)	3 (10%)	0,052
Diabetes	0	1 (3,3%)	0,500
Hipercolesterolemia	7 (23,3%)	7 (23,3%)	0,619
Enfermedad cardiovascular	1 (3,3%)	1 (3,3%)	0,754
Enfermedad pulmonar	0 (0%)	2 (6,7%)	0,246
Enfermedad endocrina	2 (6,7%)	2 (6,7%)	0,694
Enfermedad neurológica	0	0	
Uso medicamentos (% consumidores habituales de fármacos)	13 (43,3%)	18 (60%)	0,151
Excesiva somnolencia diurna	10,86 (4,49)	8,35 (4,84)	0,051
Calidad de sueño subjetiva	7,93 (4,19)	7,66 (3,52)	0,783
SaO² media	92,10 (2,14)	95,5 (1,96)	0,000
T90	18,75 (16,21)	1,55 (4,63)	0,000
IAH	59,89 (21,65)	1,57 (1,43)	0,000
TST	307,61 (53,01)	354,00 (71,13)	0,000
Eficiencia de sueño	87,79 (9,21)	87,15 (7,71)	0,773

Notas. Datos expresados en porcentaje y número absoluto para variables cualitativas, y media y desviación estándar para variables cuantitativas. IMC: índice de masa corporal; SaO² media: saturación media del oxígeno en la sangre; T90: porcentaje de tiempo con una saturación de oxígeno en la sangre inferior a 90%; IAHS: índice de apnea-hipopnea; TST: tiempo total de sueño.

En la tabla 2 se comparan las puntuaciones obtenidas por el grupo clínico y el grupo control en las variables neuropsicológicas. Como puede verse, el grupo de personas sin SAHS obtuvo resultados más elevados en muchas de las pruebas neuropsicológicas. Las diferencias resultaron todas estadísticamente significativas, a parte en la prueba de actividad conceptual. Si se comparan las puntuaciones obtenidas por el grupo clínico con las de la población general, se puede constatar que en la prueba de comprensión de mensajes transmitidos de forma pictórica y verbal y del control atencional, los pacientes obtienen puntuaciones que se sitúan al percentil 50, mientras que en las demás pruebas los resultados están entre los percentiles 31 y 7.

Tabla 2

Evaluación de las variables neuropsicológicas en el grupo de pacientes con SAHS y del grupo control

Características	Grupo		Valor <i>p</i>
	SAHS (N=30)	Control (N=30)	
Puntuaciones directas			
Memoria inmediata	27,21 (5,14)	30,66 (3,92)	0,005
Memoria lógica	15,85 (3,95)	19,02 (3,64)	0,002
Dibujos temáticos	16,33 (3,95)	18,42 (3,10)	0,026
Actividad conceptual	13,18 (3,74)	15,39 (5,45)	0,072
Control atencional	20,01 (2,39)	21,17 (1,91)	0,044

En la tabla 3 se exponen las correlaciones entre las variables subjetivas y objetivas relativas al SAHS y las variables neurocognitivas analizadas en la muestra total de participantes. Como puede verse en la tabla, se evidencian algunas relaciones entre la calidad de sueño, la SaO₂ media, el IAH y algunas de las funciones neurocognitivas analizadas.

Tabla 3

Correlaciones entre las variables clínicas y polisomnográficas y las variables neurocognitivas de la muestra total.

	Memoria inmediata	Memoria lógica	Dibujos temáticos	Actividad conceptual	Control atencional
ESD	-0,142	-0,014	0,038	-0,069	-0,206
Cal. sueño	-0,208	-0,048	-0,126	-0,279*	-0,392**
SaO²m	0,296*	0,205	0,318*	0,122	0,119
IAH	-0,303*	-0,359**	-0,302*	-0,181	-0,158

Notas. ESD: excesiva somnolencia diurna; Cal. sueño: calidad subjetiva de sueño; SaO²m.: saturación media del oxígeno en la sangre; IAH: índice de apnea-hipopnea.

Los pacientes tratados con el CPAP reportaron una media de uso de la terapia de 6,7 ($\pm 0,7$) días por semana y 6,1 ($\pm 0,5$) horas por noche. Con respecto al efecto del CPAP sobre las variables subjetivas de excesiva somnolencia diurna y calidad de sueño, se evidenció una mejora significativa solamente en la ESD (medida pre: $10,91 \pm 4,2$; medida post: $8,18 \pm 5,0$; $p= 0,013$). En la tabla 4 se exponen los datos relativos a la comparación de las puntuaciones en las variables neuropsicológicas antes y después de un periodo de terapia con CPAP. Como puede verse, se evidenció una mejora estadísticamente significativa solamente en la área de la memoria, en el subtest de memoria inmediata. Comparada con la de la población general, la puntuación en memoria inmediata llega a situarse en el percentil 50 de los baremos. En las demás áreas analizadas, especialmente en el área de la memoria lógica y de la actividad conceptual y discursiva, las puntuaciones quedan por de bajo del percentil 50, también después de cuatro meses de terapia con CPAP.

Tabla 4

Evaluación de las variables neuropsicológicas en el grupo de pacientes con SAHS antes y después de tres meses de terapia con CPAP.

Características	Grupo		Valor <i>p</i>
	PRE (N= 30)	POST (N= 30)	
Puntuaciones directas			
Memoria inmediata	27,21 (5,14)	30,38 (5,06)	0,003
Memoria lógica	15,85 (3,95)	16,69 (3,19)	0,618
Dibujos temáticos	16,33 (3,95)	16,58 (3,33)	0,612
Actividad conceptual	13,18 (3,74)	13,54 (5,72)	0,328
Control atencional	20,01 (2,39)	20,23 (2,54)	0,307

Discusión

En el presente estudio se ha evidenciado que los pacientes con SAHS presentan numerosas repercusiones en las funciones cognitivas relacionadas con el rendimiento laboral, como la memoria, los procesos intelectuales, la actividad conceptual y discursiva. La terapia con el CPAP parece efectiva solamente en la mejora de la memoria inmediata, mientras que no se han evidenciado cambios significativos en las demás variables neurocognitivas evaluadas.

En este trabajo los pacientes con SAHS han presentado puntuaciones significativamente inferiores a las personas sin trastorno respiratorio del sueño en la gran mayoría de las funciones neurocognitivas evaluadas. Comparando los datos obtenidos por los participantes del grupo clínico con los baremos reportados por Manga y Ramos (2000), se puede notar como los pacientes con SAHS obtienen puntuaciones por debajo del percentil 50 en la mayoría áreas neuropsicológicas analizadas, a parte en la atención y en la comprensión de mensajes transmitidos de forma pictórica y verbal. Estos datos confirman parcialmente los resultados de aquellas investigaciones que han evidenciado las limitaciones neurocognitivas de los pacientes con SAHS. Bawden, Oliveira y Caramelli (2011) también encontraron que los pacientes con SAHS mostraban prestaciones inferiores a los controles en el área de la memoria. Estos autores, sin embargo, reportaron limitaciones de los pacientes también respecto al área de la atención. Ferini-Strambi et al. (2003) encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de enfermos con SAHS y el control en diferentes funciones neurocognitivas como atención sostenida, funciones ejecutivas y capacidades visuo-construccionales, pero no se observaron diferencias en el área de la memoria.

En la presente investigación se ha intentado analizar cuáles de las variables subjetivas y objetivas relacionadas con el SAHS se relacionan con las disfunciones neurocognitivas de los pacientes. En los datos obtenidos se muestran unas relaciones entre la calidad subjetiva de sueño, la actividad conceptual y el control atencional, mientras que no se obtiene alguna relación entre estas funciones y la ESD. Estos resultados confirman los obtenidos por otros autores que tampoco han encontrado relaciones entre la ESD y las funciones neurocognitivas (Lim et al., 2007; Redline et al., 1997). Además, se han evidenciado algunas relaciones entre el IAH, la SaO₂ y las limitaciones en las áreas de la memoria y en la comprensión de los mensajes transmitidos de forma pictórica y verbal. Entre las publicaciones existentes sobre el tema, no hay un claro consenso respecto a la relación entre las variables polisomnográficas relacionadas con el SAHS y las funciones neurocognitivas. Por ejemplo, Ferini-Strambi et al. (2003) encontraron una relación entre la fluidez verbal y el T90, y entre las habilidades visuo-constructivas y la SaO₂ mínima, pero no hallaron ninguna relación entre la memoria y los índices respiratorios o de sueño de los pacientes. Quan et al. (2011) en un estudio randomizado, doble ciego y multicentrico, desarrollado con una muestra muy amplia de sujetos con SAHS, tampoco encontraron relaciones entre el IAH y las funciones neurocognitivas y hallaron solamente algunas asociaciones entre el porcentaje de sueño 1 y las funciones psicomotoras, así como entre la saturación del oxígeno y la inteligencia, el tiempo de reacción, la velocidad de cálculo y de procesamiento de la información oral. Sin embargo otros autores concluyen, de manera similar al presente estudio, que es la gravedad del SAHS, determinada por el IAH, a provocar las limitaciones neurocognitivas de estos enfermos (Bardwell et al., 2001; Bédard et al., 1997).

En este trabajo, sin embargo, se ha evidenciado una limitada eficacia del CPAP en la mejora de las limitaciones neurocognitivas relacionadas con el rendimiento laboral. En los datos obtenidos se ha evidenciado un cambio significativo solamente en el área de la memoria. En el artículo de Antic et al. (2011) se evidenciaron diferencias entre las puntuaciones obtenidas antes y después de tres meses de terapia con CPAP en el área de la memoria verbal y de las funciones ejecutivas, pero no en la de los tiempos de reacción. Lau, Eskes, Morrison, Rajda y Spurr (2010) obtuvieron resultados similares, del momento que los pacientes tratados mostraron un rendimiento similar al grupo control en tareas básicas de memoria de trabajo, pero siguieron mostrando fuertes limitaciones en funciones más complejas que requieren atención, funciones ejecutivas y velocidad psicomotora. Kushida et al. (2012) no obtuvieron resultados claros en relación al efecto del CPAP en las funciones neurocognitivas, ya que la eficacia de la terapia resultó transitoria y limitada a las funciones ejecutivas y a la actividad del lobo frontal. Lim et al. (2007) analizaron la eficacia de dos semanas de terapia con CPAP respecto a la terapia con el oxígeno y al CPAP placebo en los aspectos neurocognitivos: se evidenció un efecto positivo del CPAP respecto a los demás tratamientos solamente en relación a una tarea neurocognitiva que medía velocidad de procesamiento de informaciones, alerta y atención sostenida.

En conclusión, en este estudio se evidencia que el SAHS tiene numerosos efectos negativos sobre las funciones neurocognitivas relacionadas con el rendimiento laboral de los pacientes, sobre todo respecto a la memoria y a la actividad conceptual y discursiva. Entre las variables subjetivas y objetivas de la gravedad del SAHS, la calidad de sueño subjetiva, el IAH y la saturación media del oxígeno en la sangre resultaron los factores que más se relacionaron con las limitaciones en las áreas

neurocognitivas evaluadas. Con respecto a la terapia con CPAP, se mostró una eficacia limitada de la terapia del momento que los pacientes, después de cuatro meses de terapia con CPAP, presentaron mejoras solamente en el área de la memoria inmediata.

Discusión

La presente Tesis Doctoral fue realizada con el objetivo de profundizar y ampliar los conocimientos sobre la salud laboral de los pacientes con Síndrome de Apnea-Hipopnea del Sueño (SAHS). Para ello, se han elaborado cinco estudios. En el primero de ellos, se ha hecho una descripción del estado de la literatura científica sobre SAHS, productividad, rendimiento y salud psicosocial en el trabajo. En esta revisión sistemática se ha destacado una escasez de publicaciones sobre aspectos relacionados con la salud ocupacional en pacientes con diagnóstico o síntomas de SAHS. La carencia más extendida se aprecia respecto a la salud psicosocial de estos enfermos, puesto que los autores han encontrado muy pocos artículos sobre este tema. En segundo lugar, en la literatura existente se confirma el elevado absentismo, la baja productividad y las limitaciones en el rendimiento laboral de los pacientes con síntomas o con diagnóstico de SAHS.

En el segundo trabajo se han analizado las tasas de accidentes laborales, de absentismo y la productividad laboral, comparando un grupo de pacientes con diagnóstico de SAHS y un grupo de personas sin este trastorno. En esta investigación se confirman los resultados existentes respecto al elevado absentismo y la baja productividad laboral en este colectivo de pacientes.

En el tercer estudio se ha analizado con mayor detalle la relación entre la salud psicosocial en el trabajo y el SAHS. Se han comparado el estrés laboral, el *burnout* y la satisfacción laboral de pacientes con SAHS y personas sin este trastorno. Los pacientes con SAHS han mostrado un elevado riesgo de padecer el síndrome de *burnout*, puesto que padecen de una enfermedad del sueño que no les permite descansar adecuadamente y recuperar las energías después de un día de trabajo.

En el cuarto estudio se ha evaluado el efecto del CPAP en la productividad laboral, el estrés, el *burnout* y la satisfacción laboral, antes y después de seis meses de este tratamiento. En los resultados se ha mostrado que el CPAP es eficaz en la mejora de los niveles de *burnout* y de productividad laboral de los pacientes tratados.

Finalmente, el último estudio ha sido dedicado a la evaluación del efecto de cuatro meses de terapia con CPAP sobre algunas variables neuropsicológicas relacionadas con el rendimiento laboral, como la memoria, los procesos intelectuales y la atención. Solamente se han mostrado resultados positivos respecto a la eficacia del CPAP en el área de la memoria.

En la presente Tesis Doctoral se obtienen algunos resultados interesantes respecto a la vida laboral y a la salud ocupacional de los pacientes con SAHS. En el primer estudio se ha puesto de manifiesto el efecto negativo del SAHS sobre la productividad, el rendimiento y los aspectos psicosociales en el trabajo de los pacientes con esta enfermedad. En la mayoría de las publicaciones encontradas se demuestra que los pacientes con SAHS presentan limitaciones en el rendimiento laboral debido a dificultades de concentración, en aprender nuevas tareas y desarrollar tareas monótonas, y que la terapia con CPAP resulta eficaz en la mejora de estos problemas. Otra evidencia que se ha obtenido de la revisión sistemática es que los pacientes con SAHS están más días de baja laboral que las personas sanas y es más frecuente que, por causa de las limitaciones derivadas del síndrome, tengan que dejar de trabajar y obtener una pensión de invalidez. De los factores relacionados con la gravedad del SAHS, tanto de tipo objetivo, analizados por medio de polisomnografía, como de tipo subjetivo, se constata que la ESD es el síntoma que provoca las consecuencias más negativas y él que tiene una mayor relación con la disminución de la productividad laboral. En los pocos

artículos publicados que analizan esta temática, se indica que la terapia con CPAP puede ser eficaz también en mejorar este tipo de dificultades en el contexto laboral relacionadas con la productividad y el absentismo. Dada la escasez de publicaciones encontradas sobre el tema, no ha sido posible obtener conclusiones más claras respecto a la relación entre SAHS, estrés y *burnout*, aunque es posible que haya una asociación entre esta enfermedad del sueño y algunos aspectos de salud psicosocial en el trabajo. La revisión sistemática ha permitido constatar que la mayoría de los trabajos sobre salud ocupacional y SAHS son realizados con muestras de personas que reportan síntomas de SAHS, analizados por medio de cuestionarios o simplemente con algunas preguntas sobre la existencia de algunos de los síntomas principales del síndrome, sin un diagnóstico realizado con polisomnografía de noche completa. En muchos artículos, además, se ha analizado la salud laboral con cuestionarios no estandarizados. Así que, en esta revisión de las publicaciones se evidencia cierta necesidad de investigaciones rigurosas que clarifiquen la productividad, el rendimiento y la salud psicosocial de los pacientes con diagnóstico de SAHS.

Con el segundo estudio realizado para esta Tesis Doctoral se intenta contribuir a aclarar algunas de las limitaciones en la salud ocupacional de los pacientes con SAHS. En el trabajo, realizado con una muestra de participantes evaluados con una noche completa de polisomnografía y donde la productividad laboral se ha investigado con un cuestionario estandarizado, se han puesto de manifiesto algunos interesantes resultados. Los pacientes con SAHS tienen una tasa de absentismo superior a las personas sin este trastorno respiratorio del sueño. Este resultado confirma los hallazgos encontrados por autores como Siverstsen et al. (2008) y Sjösten, Kivimäki et al. (2009). Además, el diagnóstico de SAHS se confirma como la variable predictora del aumento

de días de baja en este colectivo de enfermos. Este resultado discrepa de los datos que se encuentran en la literatura existente sobre el tema, ya que en muchas publicaciones es la ESD la variable que tiene más influencia en el absentismo de los pacientes con SAHS (Grunstein et al., 1995; Sivertsen et al., 2008; Swanson et al., 2011). Esta diferencia podría explicarse con el hecho de que en los trabajos donde la ESD resulta ser la variable más influyente en la elevada tasa de absentismo, el SAHS no está diagnosticado mediante un método objetivo y fiable, como poligrafía o polisomnografía, sino con cuestionarios estandarizados o con preguntas generales sobre los principales síntomas de esta enfermedad. Un segundo resultado interesante que se obtiene en este estudio es que los pacientes con SAHS presentaron una productividad laboral más baja que las personas sin SAHS. Este resultado confirma otros hallazgos obtenidos en algunas publicaciones. Swanson et al. (2011) por ejemplo, observaron que las personas con síntomas de SAHS presentaban una disminución de la productividad laboral, problemas de concentración y de organización en el trabajo. En esta investigación el diagnóstico de SAHS resultó otra vez asociado con la disminución de la productividad autopercebida de los pacientes con SAHS. Sin embargo, Nena et al. (2010), empleando la Escala de Productividad de Endicott, no encontraron alguna relación entre la gravedad del SAHS, la calidad de sueño y rendimiento laboral. Mulgrew et al. (2007) tampoco observaron ninguna relación entre el diagnóstico de SAHS y las limitaciones en el trabajo. Hay que destacar que en el estudio presentado para esta Tesis Doctoral, los pacientes con SAHS que han participado la investigación no han mostrado tasas de accidentes laborales superiores a las personas sin trastorno. Karimi et al. (2013) también encontraron unas tasas de accidentes laborales similares en pacientes con SAHS respecto a los participantes sanos, mientras que Ulfberg et al. (2000) demostraron que

los pacientes con trastornos respiratorios tenían un riesgo superior de accidentalidad laboral. Sin embargo para la clasificación de los sujetos, los autores utilizaron un registro de oximetría, prueba no recomendada para realizar el diagnóstico de SAHS. En general, se evidencia cierta escasez de estudios sobre accidentes laborales en pacientes con diagnóstico de SAHS realizado mediante polisomnografía, puesto que la gran mayoría de las investigaciones están realizadas con muestras que presentan solamente síntomas de esta enfermedad. Hasta la fecha, además, no se ha encontrado ningún artículo donde los autores intenten analizar qué factores predicen los siniestros laborales de los pacientes con SAHS.

Mediante el tercer estudio presentado para esta Tesis Doctoral se ha intentado analizar las dificultades de tipo psicosocial en el lugar de trabajo de los pacientes con SAHS. Esta investigación es la primera, que los autores conozcan, donde se haya analizado el estrés, el *burnout* y la satisfacción laboral en pacientes con SAHS. Los pacientes diagnosticados con este síndrome presentaron niveles de agotamiento emocional superiores al grupo control. Hay que destacar que según algunos autores el agotamiento emocional es el elemento central para diagnosticar la presencia del síndrome de *burnout* (Schaufeli et al., 2001). Estos resultados confirman los que se han obtenido en el único artículo que los autores conozcan sobre SAHS y *burnout*. Rajaratnam et al. (2011) evaluaron el *burnout* de una amplia muestra de trabajadores tras contestar al Cuestionario de Berlín (Netzer et al., 1999). Las personas con síntomas de SAHS presentaron niveles superiores de agotamiento y despersonalización respecto a las personas sin síntomas.

En esta investigación se ha observado que los pacientes con SAHS no han mostrado niveles superiores de estrés ni de insatisfacción laboral respecto al grupo de

personas sin trastorno. No obstante, se han encontrado algunas relaciones entre el IAH y la percepción de apoyo de los compañeros y de los superiores. En el artículo de Nakata et al. (2007), los trabajadores con elevado estrés laboral tenían más probabilidades de presentar trastornos respiratorios del sueño. Sin embargo, el SAHS se evaluaba con una sola pregunta, instrumento poco fiable y origen de un posible sesgo de clasificación del trastorno.

En este estudio se encontraron sobre todo asociaciones entre los correlatos subjetivos del SAHS, como ESD y mala calidad de sueño, y las dificultades de tipo psicosocial en el trabajo. Especialmente, se evidenciaron varias asociaciones entre la mala calidad de sueño subjetiva, las elevadas demandas psicológicas y el bajo apoyo de compañeros y superiores. Estos resultados confirman varios hallazgos encontrados en diferentes publicaciones. En diversos estudios se encontró que las personas que no descansan bien tenían más probabilidades de presentar una elevada percepción de estrés laboral (De Lange et al., 2009; Doi et al., 2003; Kageyama et al., 1998). En la presente investigación también se han encontrado algunas relaciones entre la mala calidad de sueño, la ESD de los participantes y el *burnout*, sobre todo en las subescalas de agotamiento emocional y cinismo. Estos resultados confirman los obtenidos por otros autores (Ekstedt et al., 2006; Vela-Bueno et al., 2008). Según algunos investigadores, las personas con elevados niveles de *burnout* presentan un sueño caracterizado por baja eficiencia, mayor latencia, menor proporción de sueño profundo, mayor tiempo de vigilia, así como una peor calidad de sueño subjetiva y sueño poco reparador (Ekstedt et al., 2006). Por este motivo se ha evidenciado que los trastornos del sueño podrían ser el mecanismo subyacente para la aparición de los síntomas de *burnout*, ya que la falta de un descanso adecuado provocaría el agotamiento de las energías del individuo expuesto

a estrés laboral crónico (Toker et al., 2005). Finalmente, con respecto a la satisfacción laboral, en la presente investigación se evidenció solamente una relación entre la calidad de sueño autoinformada y la baja satisfacción en el trabajo, mientras que no se demostró alguna asociación entre esta última y la ESD. Nishitani y Sakakibara (2010) observan resultados similares, ya que las personas con mala calidad de sueño subjetiva reportaban una satisfacción laboral más baja. En concordancia con estos temas, en el presente trabajo se ha mostrado que, más que el diagnóstico de SAHS, los factores determinantes de la percepción de elevado estrés laboral por parte de los participantes fueron la presencia de ESD o la mala calidad de sueño subjetiva. Otros autores encontraron que los pacientes con SAHS sin ESD mostraban, en general, menor sintomatología diurna y se quejaban menos de su deterioro intelectual y del sueño poco reparador, respecto a los que sí la presentaban, a pesar de tener una gravedad similar en el SAHS (Barbé et al., 2001).

En el cuarto estudio de esta Tesis Doctoral, se ha evidenciado que la terapia con CPAP es eficaz para mejorar la productividad laboral y la salud psicosocial, especialmente respecto al *burnout* de los pacientes con SAHS. El uso de dos instrumentos diferentes para la evaluación del burnout: la escala de Burnout de Shirom y Melamed (SMBQ) y el Inventario de Burnout de Maslach- Escala General (BMI-GS) nos ha permitido analizar la presencia de múltiples facetas de este trastorno. En los resultados obtenidos se ha mostrado una mejora significativa en varias dimensiones relacionadas con la fatiga, el agotamiento emocional, el cinismo y el cansancio cognitivo en el lugar de trabajo, además de un aumento de la auto-percepción de rendimiento laboral. No se conoce ninguna otra investigación en la que se haya evaluado la eficacia del CPAP para mejorar los síntomas de agotamiento en el trabajo de

los pacientes con SAHS, sin embargo en varias publicaciones se evalúa el efecto del CPAP sobre el cansancio de los pacientes con SAHS. Varios autores han mostrado que el uso del CPAP es positivo para la mejora del estado de ánimo (Haensel et al., 2007) y para reducir la fatiga y aumentar la energía (Tomfohr, Ancoli-Israel, Loredó y Dimsdale, 2011), también después de un tiempo limitado de terapia. En el estudio presentado para esta Tesis Doctoral, sin embargo, no se ha mostrado algún efecto de la terapia con CPAP respecto a los niveles de estrés y satisfacción laboral: era esperable que los pacientes tratados presentasen niveles más elevados de bienestar en el trabajo, del momento que la terapia ha sido eficaz en mejorar la ESD. En relación al efecto del CPAP sobre la productividad laboral, nuestros resultados confirman los encontrados en las pocas investigaciones donde se haya intentado analizar el efecto del CPAP sobre aspectos relativos al rendimiento laboral. En los resultados obtenidos por los autores se evidencia una elevada eficacia del CPAP en mejorar el rendimiento de los enfermos, sobre todo respecto a la gestión del tiempo, a las relaciones interpersonales, a los resultados en el trabajo (Mulgrew et al., 2007), a la capacidad de concentrarse, de aprender nuevas tareas y desarrollar tareas monótonas, (Ulfberg et al., 1999) y respecto a la productividad laboral autopercibida (Scharf et al., 1999). Cabe destacar que en ninguna de las investigaciones citadas se comprueba la eficacia del CPAP sobre las variables respiratorias y de sueño, mientras que en el presente estudio se ha podido comprobar que el uso del CPAP ha mejorado las repercusiones respiratorias y de sueño propias del SAHS, así como los síntomas subjetivos de la enfermedad, como la ESD.

Finalmente, en el quinto trabajo presentado para esta Tesis Doctoral se ha analizado el efecto del SAHS sobre variables neuropsicológicas relacionadas con el rendimiento laboral. En los resultados obtenidos se ha evidenciado que los pacientes

con SAHS presentan numerosas repercusiones en la memoria y en los procesos intelectuales, como la actividad conceptual y discursiva. En este estudio los enfermos han presentado puntuaciones significativamente inferiores a las personas sin trastorno respiratorio del sueño en la gran mayoría de las funciones neurocognitivas evaluadas. Comparando los datos obtenidos por los participantes del grupo clínico con los baremos reportados por Manga y Ramos (2000), se puede notar como los pacientes con SAHS obtienen puntuaciones por debajo del percentil 50 en las áreas de la memoria inmediata, de la memoria lógica y de la actividad conceptual. Estos datos confirman, aunque de forma parcial, los resultados de las investigaciones que han evidenciado las limitaciones neurocognitivas de los pacientes con SAHS, como Bawden et al. (2011), que encuentran prestaciones inferiores de los pacientes con SAHS respecto a los controles en el área de la memoria, pero también de la atención. Ferini-Strambi et al. (2003) observaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo clínico y el grupo control en las áreas de la atención sostenida, de las funciones ejecutivas y de las capacidades visuo-construccionales, pero no habían diferencias entre los dos grupos en el área de la memoria.

En el presente trabajo se ha intentado analizar cuáles de las variables subjetivas y objetivas relacionadas con el SAHS se relacionan con las disfunciones neurocognitivas de los pacientes. En los datos obtenidos se muestran unas relaciones entre la calidad subjetiva de sueño, la actividad conceptual y el control atencional mientras que no se obtiene ninguna relación entre estas funciones y la ESD. Entre las publicaciones existentes sobre el tema no hay un consenso claro respecto a la relación entre las variables polisomnográficas y subjetivas relacionadas con el SAHS, y las funciones neurocognitivas. Nuestros resultados confirman los encontrados por otros

autores como Bardwell et al. (2001) y Bédard et al. (1991): la gravedad del SAHS determinada por el IAH provoca las limitaciones neurocognitivas de estos enfermos. En este estudio, sin embargo, se ha evidenciado una limitada eficacia del CPAP en la mejora de los problemas neurocognitivos ya que, después de cuatro meses de terapia, se ha evidenciado un cambio significativo solamente en el área de la memoria. En la literatura existente no hay un claro consenso sobre la reversibilidad de las limitaciones neurocognitivas en los pacientes con SAHS tratados con CPAP. Algunos autores, por ejemplo, afirman que la eficacia de la terapia resulta transitoria y limitada a las funciones ejecutivas y a la actividad del lóbulo frontal (Kushida et al., 2012). En una meta-análisis realizado por Kylstra et al. (2013) se encontró un efecto del CPAP significativo solamente respecto a la atención.

Los resultados de la presente Tesis Doctoral permiten ampliar los conocimientos sobre la salud laboral de los pacientes con un trastorno respiratorio del sueño, así como respecto al efecto de la terapia con CPAP en estos aspectos de la vida diaria de quién padece el SAHS. Hay que destacar que, en relación a algunos temas tratados en esta investigación, los autores han encontrado muy pocas publicaciones disponibles. Los datos obtenidos en esta Tesis Doctoral, además de ser novedosos, contribuyen al estudio de las repercusiones de una enfermedad respiratoria del sueño como el SAHS sobre la seguridad laboral, el absentismo, la productividad, el rendimiento y aspectos de la salud psicosocial, como el estrés, el *burnout* y la satisfacción laboral. Los resultados obtenidos hasta ahora apuntan a que los pacientes con SAHS podrían estar expuestos a un riesgo superior respecto a las personas sanas de encontrar varios tipos de dificultades y limitaciones en el lugar de trabajo. Los médicos y los psicólogos especialistas del

contexto laboral tendrían que tener en consideración el SAHS como condición en la que el bienestar laboral del enfermo puede estar comprometido.

Conclusiones

1. Hay cierto consenso en la literatura científica respecto al efecto negativo del SAHS sobre el rendimiento laboral, especialmente en relación a la escasa capacidad de concentración, de aprender nuevas tareas y desarrollar tareas monótonas, y respecto al absentismo de los pacientes. La terapia con CPAP tiene efectos positivos sobre estas limitaciones. La salud laboral de tipo psicosocial de los pacientes con SAHS ha sido muy poco estudiada hasta la fecha.
2. Según los resultados obtenidos, no se muestran relaciones entre el diagnóstico de SAHS y los accidentes laborales. Tampoco se observaron asociaciones entre los siniestros en el trabajo y las variables de tipo subjetivo relacionadas con la gravedad del SAHS, como la ESD.
3. En este estudio los pacientes con SAHS mostraron un número superior de días de baja por enfermedad respecto al grupo control. El diagnóstico de SAHS resultó ser la variable responsable del aumento de absentismo en el grupo clínico.
4. Los pacientes con SAHS presentaron niveles de productividad laboral inferiores a los del grupo control. El diagnóstico de SAHS, junto con la mala calidad de sueño subjetiva, resultaron tener un papel central en estas limitaciones laborales.
5. El grupo clínico ha mostrado niveles superiores de *burnout* respecto al grupo control, sobre todo en la dimensión del agotamiento emocional. La ESD y la calidad de sueño subjetiva resultaron más importantes que los índices objetivos de gravedad del SAHS en este tipo de desajuste emocional en el trabajo.

6. Los pacientes con diagnóstico de SAHS, sin embargo, no han mostrado niveles superiores ni de estrés laboral ni de insatisfacción en su trabajo.
7. La terapia con CPAP fue eficaz par mejorar la autopercepción de rendimiento laboral ya después de seis meses de tratamiento.
8. La eficacia de la terapia con CPAP se evidenció también respecto al *burnout*, sobre todo en relación a los niveles de fatiga física, agotamiento emocional y cansancio cognitivo.
9. Con respecto a las variables neurocognitivas relacionadas con el rendimiento laboral, los pacientes con SAHS mostraron un rendimiento inferior al grupo control y a la población general, sobre todo con respecto al área de la memoria y a las actividades conceptual y discursiva.
10. La terapia con CPAP resultó tener una eficacia limitada en la mejora de las funciones neurocognitivas de los pacientes, ya que se evidenciaron cambios significativos después de cuatro meses de tratamiento solamente en el área de la memoria inmediata.

Conclusions

1. There is some consensus in the literature about the negative effects of OSAS on work performance, particularly regarding poor concentration, absenteeism and difficulties learning new tasks and performing monotonous tasks. Few authors have explored the psychosocial occupational health of patients with OSAS.
2. According to the results, no relationship were observed between the diagnosis of OSAS, nor subjective variables related to the OSA' severity and the occupational accidents.
3. In this study, patients with OSAS were found to take a higher number of days of sick leave than the control group. The diagnosis of OSAS was the variable responsible for the increase of absenteeism in the clinical group.
4. Patients with OSAS were found to have lower levels of labor productivity than the control group. A diagnosis of OSAS and poor subjective sleep quality were the variables associated with these limitations at the workplace.
5. The clinical group showed higher levels of burnout compared to the control group, particularly regarding emotional exhaustion. EDS and subjective sleep quality were more important than objective indices of severity of OSAS in this type of emotional dysfunction at the workplace.
6. Patients diagnosed with OSAS, however, did not show higher levels of job stress and dissatisfaction at work.
7. CPAP therapy was effective at improving self-perceived job performance after six months of treatment.

8. CPAP therapy was also found to be effective at reducing burnout, particularly regarding levels of physical fatigue, emotional exhaustion and cognitive weariness.
9. As for neurocognitive variables related to job performance, OSAS patients showed poorer performance than the control group and the general population, particularly in the area of memory and conceptual and speech activity.
10. CPAP showed limited effectiveness in improving the neurocognitive function of patients, as significant changes after four months of treatment were only found in immediate memory.

Referencias

- Accattoli, M. P., Dell’Omo, M., Murgia, N., Muzi, G., Pirolo, G. F., Cimarra, L. y Abbritti, G. (2006). Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). Occupational accidents and work performance. *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro e Ergonomia*, 28, 414-415.
- Accattoli, M. P., Muzi, G., dell’Omo, M., Mazzoli, M., Genovese, V., Palumbo, G. y Abbritti, G. (2008). Occupational accidents, work performance and obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro e Ergonomia*, 30, 297-303.
- Åkerstedt, T. y Gillberg, M. (1990). Subjective and objective sleepiness in the active individual. *International Journal of Neuroscience*, 52, 29-37.
- Åkerstedt, T., Kecklund, G. y Gillberg, M. (2007). Sleep and sleepiness in relation to stress and displaced work hours. *Physiology & Behavior*, 92, 250-255. doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.05.044
- Alchanatis, M., Zias, N., Deligiorgis, N., Amfilochiou, A., Dionellis, G. y Orphanidou, D. (2005). Sleep apnea-related cognitive deficits and intelligence: an implication of cognitive reserve theory. *Journal of Sleep Research*, 14, 69-75. doi: 10.1111/j.1365-2869.2004.00436.x
- AlGhanim, N., Comondore, V. R., Fleetham, J., Marra, C. A. y Ayas, N. T. (2008). The economic impact of obstructive sleep apnea. *Lung*, 186, 7-12. doi: 10.1007/s00408-007-9055-5
- Aloia, M. S., Arnedt, J. T., Davis, J. D., Riggs, R. L. y Byrd, D. (2004). Neuropsychological sequelae of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome: a

critical review. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10, 772-785. doi: 10.1017/S1355617704105134

Aloia, M. S., Ilniczky, N., Di Dio, P., Perlis, M. L., Greenblatt, D. W. y Giles, D. E. (2003). Neuropsychological changes and treatment compliance in older adults with sleep apnea. *Journal of Psychosomatic Research*, 54, 71-76.

Antic, N. A., Catcheside, P., Buchan, C., Hensley, M., Naughton, M. T., Rowland, S., ... McEvoy, R. D. (2011). The effect of CPAP in normalized daytime sleepiness, quality of life, and neurocognitive function in patients with moderate to severe OSA. *Sleep*, 34, 111-119.

Barbé, F., Durán-Cantolla, J., Capote, F., de la Peña, M., Chiner, E., Masa, J. F., ... Spanish Sleep and Breathing Group. (2010). Long-term effect of continuous positive airway pressure in hypertensive patients with sleep apnea. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 181, 718-726. doi: 10.1164/rccm.200901-0050OC

Barbé, F., Durán-Cantolla, J., Sánchez-de-la-Torre, M., Martínez-Alonso, M., Carmona, C., Barceló, A., ... Spanish Sleep and Breathing Network. (2012). Effect of continuous positive airway pressure on the incidence of hypertension and cardiovascular events in nonsleepy patients with obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial. *The Journal of American Medical Association*, 307, 2161-2168. doi: 10.1001/jama.2012.4366

Barbé, F., Mayoralas, L. R., Durán, J., Masa, J. F., Maimó, A., Montserrat, J. M., ... Agustí, A. G. (2001). Treatment with continuous positive airway pressure is not effective in patients with sleep apnea but no daytime sleepiness: a randomized,

-
- controlled trial. *Annals of Internal Medicine*, 134, 1015-1023. doi:10.7326/0003-4819-134-11-200106050-00007
- Bardwell, W. A., Ancoli-Israel, S., Berry, C. C. y Dimsdale, J. E. (2001). Neuropsychological effects of one-week continuous positive airway pressure treatment in patients with obstructive sleep apnea: a placebo-controlled study. *Psychosomatic Medicine*, 63, 579-584.
- Bardwell, W. A., Ancoli-Israel, S. y Dimsdale, J. E. (2007). Comparison of the effects of depressive symptoms and apnea severity on fatigue in patients with obstructive sleep apnea: a replication study. *Journal of Affective Disorders*, 97, 181-186. doi:10.1016/j.jad.2006.06.013
- Bardwell, W. A., Moore, P., Ancoli-Israel, S. y Dimsdale, J. E. (2003). Fatigue in obstructive sleep apnea: driven by depressive symptoms instead of apnea severity? *American Journal of Psychiatry*, 160, 350-355. doi:10.1176/appi.ajp.160.2.350
- Barreiro, B., Garcia, L., Lozano, L., Almagro, P., Quintana, S., Alsina, M. y Heredia, J. L. (2013). Obstructive sleep apnea and metabolic syndrome in spanish population. *The Open Respiratory Medicine Journal*, 7, 71-76. doi:10.2174/1874306401307010071
- Bawden, F. C., Oliveira, C. A. y Caramelli, P. (2011). Impact of obstructive sleep apnea on cognitive performance. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 69, 585-589. doi.org/10.1590/S0004-282X2011000500003
- Bédard, M. A., Montplaisir, J., Richer, F., Rouleau, I. y Malo, J. (1991). Obstructive sleep apnea syndrome: pathogenesis of neuropsychological deficits. *Journal of*

Clinical and Experimental Neuropsychology, 13, 950-964. doi:
10.1080/01688639108405110

Beebe, D. W., Groesz, L., Wells, C., Nichols, A. y McGee, K. (2003). The neuropsychological effects of obstructive sleep apnea: a meta-analysis of norm-referenced and casecontrolled data. *Sleep*, 26, 298-307.

Bonsignore, M. R., Esquinas, C., Barceló, A., Sanchez-de-la-Torre, M., Paternó A., Duran-Cantolla, J., ... Barbé, F. (2012). Metabolic syndrome, insulin resistance and sleepiness in real-life obstructive sleep apnoea. *European Respiratory Journal*, 39, 1136-1143. doi: 10.1183/09031936.00151110

Brayfield, A. H. y Rothe, H. F. (1951). An Index of Job Satisfaction. *Journal of Applied Psychology*, 35, 307-311. doi: 10.1037/h0055617

Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R. y Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28, 193-213. doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4

Catarino, R., Spratley, J., Catarino, I., Lunet, N. y Pais-Clemente, M. (2014). Sleepiness and sleep-disordered breathing in truck drivers: risk analysis of road accidents. *Sleep and Breathing*, 18, 59-68. doi: 10.1007/s11325-013-0848-x

Chiner, E., Arriero, J., Signes-Costa, J., Marco, J. y Fuentes, I. (1999). Validation of the Spanish version of the Epworth Sleepiness Scale in patients with sleep apnea syndrome. *Archivos de Bronconeumología*, 35, 422-427.

-
- Chung, F., Yegneswaran, B., Liao, P., Chung, S. A., Vairavanathan, S., Islam, S., ... Shapiro, C. M. (2008). STOP questionnaire: a tool to screen patients for obstructive sleep apnea. *Anesthesiology*, *108*, 812-821. doi: 10.1097/ALN.0b013e31816d83e4
- De Lange, A. H., Kompier, M. A., Taris, T. W., Geurts, S. A., Beckers, D. G., Houtman, I. L. y Bongers, P. M. (2009). A hard day's night: a longitudinal study on the relationships among job demands and job control, sleep quality and fatigue. *Journal of Sleep Research*, *18*, 374-383. doi: 10.1111/j.1365-2869.2009.00735.x
- De Mello, M. T., Narciso, F. V., Tufik, S., Paiva, T., Spence, D. W., Bahammam, A. S., ... Pandi-Puremal, S. R. (2013). Sleep disorders as a cause of motor vehicle collisions. *International Journal of Preventive Medicine*, *4*, 246-257.
- Dean, B., Aguilar, D., Shapiro, C., Orr, W. C., Isserman, J. A., Calimlim, B. y Rippon, G. A. (2010). Impaired health status, daily functioning, and work productivity in adults with excessive sleepiness. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, *52*, 144-149. doi: 10.1097/JOM.0b013e3181c99505
- Doi, Y., Minowa, M. y Tango, T. (2003). Impact and correlates of poor sleep quality in Japanese white-collar employees. *Sleep*, *26*, 467-471. doi: 10.1111/j.1365-2869.2009.00735.x
- Domínguez-Salgado, M., Láinez-Andrés, M., Palacios-Hernández, G., Arriaza-Peso, E., García-García, M. y Rejas-Gutiérrez, J. (2005). Productividad laboral relacionada con la salud en una población laboral: resultados del estudio IMPALA. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, *51*, 7-19.

- Durán, J., Esnaola, S., Rubio, R. y Iztueta, A. (2001). Obstructive sleep apnea-hypopnea and related clinical features in a population-based sample of subjects aged 30 to 70 years. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 163, 685-689. doi: 10.1164/ajrccm.163.3.2005065
- Durán-Cantolla, J., Mar, J., De la Torre-Muñecas, G., Rubio-Aramendi, R. y Guerra, L. (2004). The availability is Spanish public hospitals of resources for diagnosing and treating sleep apnea-hypopnea syndrome. *Archivos de Bronconeumología*, 40, 259-267.
- Ekstedt, M., Södeström, M., Åkerstedt, T., Nilsson, J., Søndergaard, H. P. y Aleksander, P. (2006). Disturbed sleep and fatigue in occupational burnout. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 32, 121-131. doi:10.5271/sjweh.987
- Endicott, J. y Nee, J. (1997). Endicott Work Productivity Scale (EWPS): a new measure to assess treatment effects. *Psychopharmacology Bulletin*, 33, 13-16.
- Engleman, H. M. y Douglas, N. J. (2004). Sleep 4: Sleepiness, cognitive function, and quality of life in obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome. *Thorax*, 59, 618-622.
- Escribá-Agüir, V., Más Pons, R. y Flores Reus, E. (2001). Validation of the Job Content Questionnaire in hospital nursing staff. *Gaceta Sanitaria*, 15, 142-149.
- Ferini-Strambi, L., Baietto, C., Di Gioia, M. R., Castaldi, P., Castronovo, C., Zucconi, M. y Cappa, S. F. (2003). Cognitive dysfunction in patients with obstructive sleep apnea (OSA): partial reversibility after continuous positive airway pressure

-
- (CPAP). *Brain Research Bulletin*, 61, 87-92. doi:10.1016/S0361-9230(03)00068-6
- Ferini-Strambi, L., Marelli, S., Galbiati, A. y Castronovo, C. (2013). Effects of continuous positive airway pressure on cognition and neuroimaging data in sleep apnea. *International Journal of Psychophysiology*, 89, 203-212. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2013.03.022
- Findley, L., Smith, C., Hooper, J., Dineen, M. y Suratt, P. M. (2000). Treatment with nasal CPAP decreases automobile accidents in patients with sleep apnea. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 161, 857-859. doi: 10.1164/ajrccm.161.3.9812154
- Geurtz, S. A. y Sonnentag, S. (2006). Recovery as an explanatory mechanism in the relation between acute stress reactions and chronic health impairment. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 32, 482-492. doi:10.5271/sjweh.1053
- Gil-Monte, P. R. (2002). Factorial validity of the spanish adaptation of the Maslach Burnout Inventory-General Survey. *Salud Pública de México*, 44, 33-40.
- Gonçalves, M. A., Guilleminault, C., Ramos, E., Palha, A. y Paiva, T. (2005). Erectile dysfunction, obstructive sleep apnea syndrome and nasal CPAP treatment. *Sleep Medicine*, 6, 333-339. doi:10.1016/j.sleep.2005.03.001
- Grossi, G., Perski, A., Evengård, B., Blomkvist, V. y Orth-Gomér, K. (2003). Physiological correlates of burnout among women. *Journal of Psychosomatic Research*, 55, 309-316. doi:10.1016/S0022-3999(02)00633-5

- Grunstein, R. R., Stenlöf, K., Hedner, J. A. y Sjöström, L. (1995). Impact of self-reported sleep-breathing disturbances on psychosocial performance in the Swedish Obese Subjects (SOS) Study. *Sleep*, *18*, 635-643.
- Grupo Español de Sueño (2005). Consenso nacional sobre el síndrome apnea-hipopnea del sueño (SAHS). *Archivos de Bronconeumología*, *41*, 1-110.
- Guglielmi, O., Sánchez, A. I., Jurado-Gámez, B. y Buena-Casal, G. (2013). Efectos del síndrome de apnea-hipopneas del sueño sobre la calidad de vida y la somnolencia diurna. *Universitas Psychologica*, *12*, 601-611.
- Guglielmi, O., Sánchez, A. I., Jurado-Gámez, B., Buena-Casal, G. y Bardwell, W. A. (2011). Obesity and sleep quality: the predictors of depression and anxiety in obstructive sleep apnea syndrome patients. *Revista de Neurologia*, *52*, 515-521.
- Haensel, A., Norman, D., Natarajan, L., Bardwell, W. A., Ancoli-Israel, S. y Dimsdale, J. E. (2007). Effect of a 2 week CPAP treatment on mood states in patients with obstructive sleep apnea: a double-blind trial. *Sleep and Breathing*, *11*, 239-244. doi: 10.1007/s11325-007-0115-0
- Hartley, J. (2012). New ways of making academic articles easier to read. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, *12*, 143-160.
- Heaton, K., Azuero, A. y Reed, D. (2010). Obstructive sleep apnea indicators and injury in older farmers. *Journal of Agromedicine*, *15*, 148-156. doi: 10.1080/10599241003636020
- Hillman, D. R., Murphy, A. S. y Pezzullo, L. (2006). The economic cost of sleep disorders. *Sleep*, *29*, 299-305.

-
- Hoffman, B., Wingenbach, D. D., Kagey, A. N., Schaneman, J. L. y Kasper, D. (2010). The long-term health plan and disability cost benefit of obstructive sleep apnea treatment in a commercial motor vehicle driver population. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 52, 473-477. doi: 10.1097/JOM.0b013e3181dbc8ab.
- Hurrell, J. J. y McLaney, M. A. (1988). Exposure to job stress- a new psychometric instrument. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 14, 27-28.
- Iber, C., Ancoli-Israel, S., Chesson, A. L. y Quan, S. F. for the American Academy of Sleep Medicine. (2007). *The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: Rules, terminology and technical specifications*. (1ª Ed.): Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine.
- Johns, M. W. (1991). A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep*, 14, 540-545.
- Jurado-Gómez, B., Fernández-Marín, M. C., Gómez-Chaparro, J. L., Muñoz-Cabrera, L., López-Barea, J., Pérez-Jiménez, F. y López-Miranda, J. (2011). Relationship of oxidative stress and endothelial dysfunction in sleep apnoea. *European Respiratory Journal*, 37, 873-879. doi: 10.1183/09031936.00027910
- Jurado-Gómez, B., Redel-Montero, J., Muñoz-Cabrera, L., Fernández-Marín, M. C., Muñoz-Gomáriz, E., Mertín-Pérez, M. A. y Cosano-Povedano, A. (2007). Cost-effectiveness and degree of satisfaction with home sleep monitoring in patients with symptoms of sleep apnea. *Archivos de Bronconeumología*, 43, 605-610.

Kageyama, T., Nishikido, N., Kobayashi, T., Kurokawa, Y., Kaneko, T. y Kabuto, M.

(1998). Self-reported sleep quality, job stress, and daytime autonomic activities assessed in terms of short-term heart rate variability among male white-collar workers. *Industrial Health*, 36, 263-272.

Karasek, R. A., Brisson, C., Kawakami, N., Houtman, I., Bougers, P. y Amick, B.

(1998). The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *Journal of Occupational Health Psychology*, 3, 322-355. doi: 10.1037/1076-8998.3.4.322

Karimi, M., Eder, D. N., Eskandari, D., Zou, D., Hedner, J. A. y Grote, L. (2013).

Impaired vigilance and increased accident rate in public transport operators is associated with sleep disorders. *Accidents Analysis and Prevention*, 51, 208-214. doi: 10.1016/j.aap.2012.11.014

Keklund, G. y Åkerstedt, T. (2004). Apprehension of the subsequent working day is

associated with a low amount of slow wave sleep. *Biological Psychology*, 66, 169-176. doi.org/10.1016/j.biopsycho.2003.10.004

Kim, H. C., Kim, B. K., Min, K. B., Min, J. Y., Hwang, S. H. y Park, S. G. (2011).

Association between job stress and insomnia in Korean workers. *Journal of Occupational Health*, 53, 164-174. doi.org/10.1539/joh.10-0032-OA

Kushida, C. A., Nichols, D. A., Holmes, T. H., Quan, S. F., Walsh, J. K., Gottlieb, D. J.,

... Dement, W. C. (2012). Effects of continuous positive airway pressure on neurocognitive function in obstructive sleep apnea patients: The Apnea Positive Pressure Log-term Efficacy Study (APPLES). *Sleep*, 35, 1593-1602. doi: 10.5665/sleep.2226

-
- Kylstra, W. A., Aaronson, J. A., Hofman, W. F. y Schmand, B. A. (2013). Neuropsychological functioning after CPAP treatment in obstructive sleep apnea: a meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, *17*, 341-347. doi: 10.1016/j.smrv.2012.09.002
- Lal, C., Strange, C. y Bachman, D. (2012). Neurocognitive impairment in obstructive sleep apnea. *Chest*, *141*, 1601-1610. doi: 10.1378/chest.11-2214
- Lau, E. Y., Eskes, G. A., Morrison, D. L., Rajda, M. y Spurr, K. F. (2010). Executive function in patients with obstructive sleep apnea treated with continuous positive airway pressure. *Journal of International Neuropsychological Society*, *16*, 1077-1088. doi: 10.1017/S1355617710000901
- Lavie, P. (1981). Sleep habits and sleep disturbances in industrial workers in Israel: main findings and some characteristics of workers complaining of excessive daytime sleepiness. *Sleep*, *4*, 147-158.
- Leger, D., Bayon, V., Laaban, J. P. y Philip, P. (2012). Impact of sleep apnea on economics. *Sleep Medicine Reviews*, *16*, 455-462. doi: 10.1016/j.smrv.2011.10.001
- Lemos, L. C., Marqueze, E. C., Sachi, F., Lorenzi-Filho, G. y Moreno, C. R. (2009). Obstructive sleep apnea syndrome in truck drivers. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, *35*, 500-506. doi.org/10.1590/S1806-37132009000600002
- Lim, W., Bardwell, W. A., Lored, J. S., Kim, E. J., Ancoli-Israel, S., Morgan, E. E., ... Dimsdale, J. E. (2007). Neuropsychological effects of 2-week continuous positive airway pressure treatment and supplemental oxygen in patients with

- obstructive sleep apnea: a randomized placebo-controlled study. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 3, 380-386.
- Lindberg, E., Carter, N., Gislason, T. y Janson, C. (2001). Role of snoring and daytime sleepiness in occupational accidents. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 164, 2031-2035. doi: 10.1164/ajrccm.164.11.2102028
- Lloberes, P., Durán-Cantolla, J., Martínez-García, M. A., Marín, J. M., Ferrer, A., Corral, J., ... Terán-Santos, J. (2011). Diagnosis and treatment of sleep apnea-hypopnea syndrome. Spanish Society of Pulmonology and Thoracic Surgery. *Archivos de Bronconeumología*, 47, 143-156. doi: 10.1016/j.arbres.2011.01.001
- Lopes, C., Esteves, A. M., Bittencourt, L. R., Tufik, S. y Mello, M. T. (2008). Relationship between the quality of life and the severity of obstructive sleep apnea syndrome. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 41, 908-913. doi.org/10.1590/S0100-879X2008005000036
- Manga, D. y Ramos, F. (2000). *Luria-DNA Diagnóstico Neuropsicológico de Adultos*. Madrid: Tea Ediciones.
- Marin, J. M., Carrizo, S. J., Vicente, E. y Agusti, A. G. (2005). Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study. *Lancet*, 365, 1046-1053. doi:10.1016/S0140-6736(05)71141-7
- Marshall, N. S., Wong, K. K., Liu, P. Y., Cullen, S. R., Knudman, M. W. y Grunstein, R. R. (2008). Sleep apnea as an independent risk factor for all-cause mortality: the Busselton Health Study. *Sleep*, 31, 1079-1085.

-
- Masa, J. F., Jiménez, A., Durán, J., Capote, F., Monasterio, C., Mayos, M., ...
Montserrat, J. M. (2004). Alternative methods of titrating continuous positive
airway pressure: a large multicentre study. *American Journal of Respiratory and
Critical Care Medicine*, 170, 1218-1224.
- Maslach, C., Jackson, S. E. y Leiter, M. P. (1996). *Maslach Burnout Inventory Manual*.
(3^a Ed.): Palo Alto, California: Consulting Psychologist Press.
- McArdle, N., Hillman, D., Beilin, L. y Watts, G. (2007). Metabolic risk factors for
vascular disease in obstructive sleep apnea: a matched controlled study.
American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 175, 190-195. doi:
10.1164/rccm.200602-270OC
- Melamed, S., Shirom, A., Toker, S., Berliner, S. y Shapira, I. (2006). Burnout and risk
of cardiovascular disease: evidence, possible causal paths, and promising
research directions. *Psychological Bulletin*, 132, 327-353.
- Melamed, S., Ugarten, U., Shirom, A., Kahana, L., Lerman, Y. y Froom, P. (1999).
Chronic burnout, somatic arousal and elevated salivary cortisol levels. *Journal
of Psychosomatic Research*, 46, 591-498.
- Mulgrew, A. T., Ryan, C. F., Fleetham, J. A., Cheema, R., Fox, N., Koehoorn, M., ...
Ayas, N. T. (2007). The impact of obstructive sleep apnea and daytime
sleepiness on work limitation. *Sleep Medicine*, 9, 42-53.
doi:10.1016/j.sleep.2007.01.009
- Naëgelé, B., Thouvard, V. y Pépin, J. L. (1995). Deficits of cognitive executive
functions in patients with sleep apnea syndrome. *Sleep*, 18, 43-52.

- Nakata, A., Haratani, T., Takahashi, M., Kawakami, N., Arito, H., Kobayashi, F. y Araki, S. (2004). Job stress, social support, and prevalence of insomnia in a population of Japanese daytime workers. *Social Science & Medicine*, 59, 1719-1730. doi:10.1016/j.socscimed.2004.02.002
- Nakata, A., Takahashi, M., Ikeda, T., Haratani, T., Hojou, M. y Araki, S. (2007). Perceived job stress and sleep-related breathing disturbance in Japanese male workers. *Social Science & Medicine*, 64, 2520-2532. doi:10.1016/j.socscimed.2007.03.012
- Nena, E., Steiropoulos, P., Costantinidis, T. C., Perantoni, E. y Tsara, V. (2010). Work productivity in obstructive sleep apnea patients. *Journal of Occupational Environmental Medicine*, 52, 622-625. doi: 10.1097/JOM.0b013e3181e12b05
- Netzer, N. C., Stoohs, R. A., Netzer, C. M., Clark, K. y Strohl, K. P. (1999). Using the Berlin Questionnaire to identify patients at risk for the sleep apnea syndrome. *Annals of Internal Medicine*, 131, 485-491. doi:10.7326/0003-4819-131-7-199910050-00041
- Nieto, F. J., Young, T. B., Lind, B. K., Shahar, E., Samet, J. M., Redline, S., ... Pickering, T. G. (2000). Association of sleep-disordered breathing, sleep apnea, and hypertension in a large community-based study. Sleep Heart Health Study. *The Journal of the American Medical Association*, 283, 1829-1836. doi:10.1001/jama.283.14.1829.
- Nishitani, N. y Sakakibara, H. (2010). Job stress factors, stress response, and social support in association with insomnia of Japanese male workers. *Industrial Health*, 48, 178-184. doi: 10.2486/indhealth.48.178

-
- Nomura, K., Nakao, M., Takeuchi, T. y Yano, E. (2009). Association of insomnia with job strain, control, and support among male Japanese workers. *Sleep Medicine*, 10, 626-629. doi: 10.1016/j.sleep.2008.06.010
- O'Donoghue, N. y McKay, E. A. (2012). Exploring the impact of sleep apnoea on daily life and occupational engagement. *British Journal of Occupational Therapy*, 75, 509-516. doi: 10.4276/030802212X13522194759932
- Omachi, T. A., Claman, D. M., Blanc, P. D. y Eisner, M. D. (2009). Obstructive sleep apnea: a risk factor for work disability. *Sleep*, 32, 791-798.
- Organización Internacional del Trabajo. *Resolución sobre la actualización de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones, 2007*. Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo. Recuperado de <http://www.ilo.org/public/spanish/bureau/stat/isco/docs/resol08.pdf>.
- Ortega-Leyva, V. y Martín-Quirós, M. A. (2003). Adaptación al castellano del Index of Job Satisfaction de Brayfield y Rothe. *Encuentros de Psicología Social*, 1, 12-15.
- Perestelo-Pérez, L. (2013). Standards on how to develop and report systematic reviews in psychology and health. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 13, 49-57.
- Philip, P., Sagaspe, P., Lagarde, E., Leger, D., Ohayon, M. M., Bioulac, B., ... Taillard, J. (2010). Sleep disorders and accidental risk in a large group of regular registered highway drivers. *Sleep Medicine*, 11, 973-979. doi: 10.1016/j.sleep.2010.07.010

- Prasad, M., Wahlqvist, P., Shikhar, R. y Shih, Y. C. (2004). A review of self-report instruments measuring health-related work productivity: a patients-reported outcomes perspective. *Pharmacoeconomics*, 22, 225-244.
- Quan, S. F, Chan, C. S., Dement, W. C., Gevins, A., Goodwin, J. L., Gottlieb, D. J., ... Kushida, C. A. (2011). The association between obstructive sleep apnea and neurocognitive performance- The Apnea Positive Pressure Long-term Efficacy Study (APPLES). *Sleep*, 34, 303-314B.
- Rajaratnam, S. M. W., Barger, L. K., Lockley, S. W., Shea, S. A., Wang, W., Landrigan, C. P., ... Harvard Work Hours, Health and Safety Group. (2011). Sleep disorders, health, and safety in police officers. *The Journal of American Medical Association*, 306, 2567-2578. doi: 10.1001/jama.2011.1851
- Redline, S., Yenokyan, G., Gottlieb, D. J., Shahar, E., O'Connor, G. T., Resnick, H. E., ... Punjabi, N. M. (2010). Obstructive sleep apnea-hypopnea and incident stroke. The Sleep Heart Health Study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 182, 269-277. doi: 10.1164/rccm.200911-1746OC
- Redline, S., Strauss, M. E., Adams, N., Winters, M., Roebuck, T., Spry, K., ... Adams, K. (1997). Neuropsychological function in mild sleep-disordered breathing. *Sleep*, 20, 160-167.
- Reuveni, H., Greenberg-Dotan, S., Simon-Tuval, T., Oksenberg, A. y Tarasiuk, A. (2008). Elevated healthcare utilisation in young adult males with obstructive sleep apnoea. *European Respiratory Journal*, 31, 273-279. doi: 10.1183/09031936.00097907

-
- Royuela, A. y Macías, J. A. (1997). Clinimetric properties of the Spanish version of the Pittsburgh questionnaire. *Vigilia-Sueño*, 9, 81-94.
- Sánchez, A. I., Bermúdez, M. P. y Buela-Casal, G. (2003). Evaluación de la memoria a corto plazo en pacientes con apnea del sueño antes y después del tratamiento con CPAP. *Salud Mental*, 26, 55-61.
- Sánchez, A. I. y Buela-Casal, G. (1999). Evaluación de los niveles de ansiedad y de personalidad en pacientes con apnea obstructiva de sueño antes y después de un mes de tratamiento con CPAP. *Ansiedad y Estrés*, 5, 37-45.
- Sánchez, A. I, Buela-Casal, G., Bermúdez, M. P. y Cabello-Salas, R. (2004). Effects of nCPAP treatment over reaction time and sleepiness levels during vigilance. *The Clinical Neuropsychologist*, 18, 277-283. doi: 10.1080/13854040490501547
- Sánchez, A. I., Martínez, P., Miró, E., Bardwell, W. A. y Buela-Casal, G. (2009). CPAP and behavioral therapies in patients with obstructive sleep apnea: effects on daytime sleepiness, mood, and cognitive function. *Sleep Medicine Reviews*, 13, 223-233. doi: 10.1016/j.smr.2008.07.002
- Sanchez-de-la-Torre, M., Campos-Rodríguez, F. y Barbé, F. (2013). Obstructive sleep apnoea and cardiovascular disease. *The Lancet Respiratory Medicine*, 1, 61-72. doi: 10.1016/S2213-2600(12)70051-6
- Sassani, A., Findley, L. J., Kryger, M., Goldlust, E., George, C. y Davidson, T. M. (2004). Reducing motor-vehicle collisions, costs, and fatalities by treating obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep*, 27, 453-458.

- Scharf, M. B., Stover, R., McDannold, M. D., Spinner, O., Berkowiz, D. V. y Conrad, C. (1999). Outcome evaluation of long-term nasal continuous positive airway pressure therapy in obstructive sleep apnea. *American Journal of Therapeutics*, 6, 293-297.
- Schaufeli, W. B., Bakker, A. B., Hoogduin, K., Schaap, C. y Kadler, A. (2001). On the clinical validity of the Maslach burnout inventory and the burnout measure. *Psychology and Health*, 16, 565-582. doi: 10.1080/08870440108405527
- Sivertsen, B., Björnsdottir, E., Øverland, S., Bjorvatn, B. y Salo, P. (2013). The joint contribution of insomnia and obstructive sleep apnoea on sickness absence. *Journal of Sleep Research*, 22, 223-230. doi: 10.1111/j.1365-2869.2012.01055.x
- Sivertsen, B., Overland, S., Glozier, N., Bjorvatn, B., Maeland, J. G. y Mykletun, A. (2008). The effect of OSAS on sick leave and work disability. *European Respiratory Journal*, 32, 1497-1503. doi: 10.1183/09031936.00044908
- Sjösten, N., Kivimäki, M., Oksanen, T., Salo, P., Saaresranta, T., Virtanen, M., ... Vahtera, J. (2009). Obstructive sleep apnoea syndrome as a predictor of work disability. *Respiratory Medicine*, 103, 1047-1055. doi: 10.1016/j.rmed.2009.01.014
- Sjösten, N., Vahtera, J., Salo, P., Oksanen, T., Saaresranta, T., Virtanen, M., ... Kivimäki, M. (2009). Increased risk of lost workdays prior to the diagnosis of sleep apnea. *Chest*, 136, 130-136. doi: 10.1378/chest.08-2201
- Södeström, M., Ekstedt, M., Åkerstedt, T., Nilsson, J. y Axelsson, J. (2004). Sleep and sleepiness in young individuals with high burnout scores. *Sleep*, 27, 1369-1377.

-
- Soleo, L., Manghisi, M. S., Panuzzo, L., Meliddo, G., Lasorsa, G., Pesola, I., ... Livrea, P. (2008). Sleep disorders in cement workers. *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia*, 30, 283-290.
- Swanson, L. M., Arnedt, J. T., Rosekind, M. R., Bolenky, G., Balkin, T. J. y Drake, C. (2011). Sleep disorders and work performance: findings from the 2008 National Sleep Foundation Sleep in America poll. *Journal of Sleep Research*, 20, 487-494. doi: 10.1111/j.1365-2869.2010.00890.x
- Toker, S., Shirom, A., Shapira, I., Berliner, S. y Melamed, S. (2005). The association between burnout, depression, anxiety and inflammation biomarkers: C-reactive protein and fibrinogen in men and women. *Journal of Occupational Health Psychology*, 10, 344-362. doi: 10.1037/1076-8998.10.4.344
- Tomfohr, L. M., Ancoli-Israel, S., Loreda, J. S. y Dimsdale, J. E. (2011). Effects of continuous positive airway pressure on fatigue and sleepiness in patients with obstructive sleep apnea: data from a randomized controlled trial. *Sleep*, 34, 121-126.
- Torzsa, P., Keszei, A., Kalabay, L., Vamos, E. P., Zoller, R., Mucsi, I., ... Kopp, M. S. (2011). Socio-demographic characteristics, health behaviour, co-morbidity and accidents in snorers: a population survey. *Sleep and Breathing*, 15, 809-818. doi: 10.1007/s11325-010-0442-4
- Ulfberg, J., Carter, N. y Edling, C. (2000). Sleep-disordered breathing and occupational accidents. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 26, 237-242. doi:10.5271/sjweh.537

- Ulfberg, J., Carter, N., Talbäck, M. y Edling, C. (1996). Excessive daytime sleepiness at work and subjective work performance in the general population and among heavy snorers and patients with obstructive sleep apnea. *Chest*, 110, 659-663. doi:10.1378/chest.110.3.659
- Ulfberg, J., Jonsson, R. y Edling, C. (1999). Improvement of subjective work performance among obstructive sleep apnea patients after treatment with continuous positive airway pressure. *Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 53, 677-679.
- Urrútia, G. y Bonfill, X. (2010). PRISMA declaration: a proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Medicina Clínica*, 135, 507-511. doi: 10.1016/j.medcli.2010.01.015
- Vela-Bueno, A., Moreno-Jiménez, B., Rodríguez-Muñoz, A., Olavarrieta-Bernardino, S., Fernández-Mendoza, J., De la Cruz-Troca, J. J., ... Vgontzas, A. N. (2008). Insomnia and sleep quality among primary care physicians with low and high burnout levels. *Journal of Psychosomatic Research*, 64, 435-442. doi: 10.1016/j.jpsychores.2007.10.014
- Vennelle, M., Engleman, H. M. y Douglas, N. J. (2010). Sleepiness and sleep-related accidents in commercial bus drivers. *Sleep and Breathing*, 14, 39-42. doi: 10.1007/s11325-009-0277-z
- Weaver, T. E., Maislin, G., Dinges, D., Bloxham, T., George, C. F., Greenberg, H., ... Pack, A. I. (2007). Relationship between hours of CPAP use and achieving normal levels of sleepiness and daily functioning. *Sleep*, 30, 711-719.

-
- Xie, W., Chakrabarty, S., Levine, R., Johnson, R. y Talmage, J. B. (2011). Factors associated with obstructive sleep apnea among commercial motor vehicle drivers. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 53, 169-173. doi: 10.1097/JOM.0b013e3182068ceb
- Yaggi, H. K., Concato, J., Kernan, W. N., Lichtman, J. H., Brass, L. M. y Mohsenin, V. (2005). Obstructive sleep apnea as a risk factor for stroke and death. *The New England Journal of Medicine*, 353, 2034-2041. doi: 10.1056/NEJMoa043104
- Young, T., Evans, L., Finn, L. y Palta, M. (1997). Estimation of the clinically diagnosed proportion of sleep apnea syndrome in middle-aged men and women. *Sleep*, 20, 705-706.
- Young, T., Finn, L., Peppard, P. E., Szklo-Coxe, M., Austin, D., Nieto, F. J., ... Hla, K. M. (2008). Sleep disordered breathing and mortality: eighteen-year follow-up of the Wisconsin Sleep Cohort. *Sleep*, 31, 1071-1078.
- Young, T., Palta, M., Dempsey, J., Dempsey, J., Skatrud, J., Weber, S. y Badr, S. (1993). The occurrence of sleep disorders breathing among middle-aged adults. *The New England Journal of Medicine*, 328, 1230-1236. doi: 10.1056/NEJM199304293281704

Anexo 1

Job stress, burnout and work satisfaction in Sleep Apnea patients*

Ottavia Guglielmi, Bernabé Jurado-Gámez, Francisco Gude-Sampedro, Gualberto Buela-Casal

*: Artículo aceptado para su publicación por *Sleep Medicine*, revista de 1º cuartil de la categoría *Clinical Neurology* del Journal Citation Reports. Factor de Impacto 3,487.

The final publication is available at **Sleep Medicine, Elsevier:**
<http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.sleep.2014.05.015>

Abstract

Objective: The aim of the present study was to assess job stress, burnout and job satisfaction in patients with obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). **Patients/Methods:** We assessed 182 patients with OSAS and 71 healthy individuals, who completed the Job Content Questionnaire (JCQ), the Maslach Burnout Inventory-General Survey (MBI-GS), the Index of Job Satisfaction (IJS), the Epworth Sleepiness Scale (ESS) and the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). All participants were assessed with full-night polysomnography (PSG). **Results:** Scores of patients diagnosed with OSAS only differed from those of the control group in the emotional exhaustion dimension ($p=0.015$). According to a multivariate analysis, the apnea-hypopnea index (AHI) was only correlated with perceived support at work (β coefficient=0.142; $p=0.048$). We found relationships between subjective sleep quality, perceived support from coworkers and supervisors (β coefficient=0.157; $p=0.025$), psychological demands (β coefficient=0.226; $p=0.001$), emotional exhaustion (β coefficient=0.405; $p=0.000$) and cynicism (β coefficient=0.224; $p=0.002$). The study also revealed relationships between excessive daytime sleepiness and the burnout dimensions emotional exhaustion (β coefficient=0.232; $p=0.000$) and cynicism (β coefficient =0.139; $p=0.048$). **Conclusions:** Objective parameters of OSAS such as the AHI seem to have limited influence on the psychosocial aspects of the occupational life of patients with OSAS. This study provided evidence of significant relationships particularly between the subjective symptoms of the disease, such as daytime sleepiness, subjective sleep quality, job stress and burnout.

Key words: Obstructive sleep apnea syndrome, job stress, burnout, job satisfaction

Introduction

Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) is a chronic breathing disorder characterized by repeated episodes of limited air flow during individuals' sleep that lead to a decrease in nocturnal oxygen saturation and micro-awakenings¹. In Western societies, this syndrome has a prevalence of 24% in middle-aged men and 9% in middle-aged women² and is associated with the development of hypertension, cardiovascular and cerebrovascular disorders and abnormalities in glucose metabolism³.

OSAS has a variety of symptoms such as snoring, apneas reported by the bed partner, frequent awakenings and sleep agitation and fragmentation. Patients with OSAS experience fatigue and the feeling of having had non-restorative sleep. They often report morning headaches, mood changes (e.g., depression and anxiety^{4,5}), cognitive difficulties (e.g., loss of short-term memory and longer reaction times^{6,7}) and sexual problems⁸.

Most of the functional difficulties reported by patients with OSAS are secondary to excessive daytime sleepiness (EDS), which is the symptom with the greatest impact of patients' everyday life⁹. Due to EDS and its above-mentioned repercussions on patients' physical and cognitive function, such patients have a greater number of traffic accidents¹⁰ and accidents at the workplace¹¹. People diagnosed with OSAS or who exhibit symptoms of this disease have been found to have higher levels of absenteeism and work disability compared to controls¹² and EDS is often the most important factor determining the high prevalence of sick leave and the productivity decrease observed in such patients^{13, 14, 15}.

Some authors have explored the relationship between sleep disorders, job stress and burnout syndrome. Workers who have a sleep disorder such as insomnia or OSAS have reported higher job stress compared to healthy individuals¹⁶. Åkerstedt et al.¹⁷ argue

that sleep may be involved in the development of burnout, as individuals with symptoms of burnout also report sleep fragmentation. People with high levels of burnout syndrome are considered to have sleep characterized by low efficiency, high latency, a lower proportion of deep sleep, longer periods of wakefulness, poorer subjective sleep quality and non-restorative sleep¹⁸.

As regards aspects related to psychosocial occupational health, the authors of the present study found very few publications on stress, burnout and job satisfaction in patients with OSAS. The scientific evidence found referred to other sleep disorders such as insomnia or daytime sleepiness. Such evidence suggests that, compared to healthy individuals, patients with OSAS may also be exposed to a higher risk of experiencing psychosocial difficulties at work. Indeed, patients with OSAS have a sleep disorder that causes fatigue, daytime sleepiness and sleep fragmentation and thus prevents them from getting proper rest and recovering from fatigue. As a result, they may have a high risk of experiencing psychological difficulties and emotional distress at work. Considering this, we designed an *ex post facto* study to explore the relationship between the presence of a diagnosis of OSAS and its main symptoms (i.e., excessive daytime sleepiness and poor subjective sleep quality) and job stress, burnout and job satisfaction. This manuscript was written following Hartley's recommendations¹⁹.

Method

A total of 253 consecutive patients from two sleep units (Centro de Saude de Val Miñor, Pontevedra, and Hospital Universitario Reina Sofia, Cordoba, in northern and southern Spain, respectively) were included in this study. All subjects were suspected of having OSAS because of the daytime hypersomnolence, loud snoring, nocturnal choking and awakenings or apneic events (or all four) reported by the subject or a bedmate. The sample was composed of 204 men and 49 women aged between 22 and 65 years. Mean age was 46.85 ± 9.50 years. The clinical group included 182 patients diagnosed with OSAS and the control group included 71 individuals without OSAS. We only selected individuals who were employed – or had been unemployed for a maximum of six months – at the time of the survey, were willing to cooperate and gave signed informed consent. Exclusion criteria included a diagnosis of any other sleep disorders or serious limiting diseases, addiction to alcohol or other drugs and treatment with neuroleptic drugs, tranquilizers or other drugs that may cause sleep alterations or excessive daytime sleepiness.

At both medical centers, data on patients' demographic characteristics, sleep and medical history, medication use and habits were obtained between 2010 and 2012 with the use of a standardized questionnaire administered before the start of overnight polysomnography. All participants were assessed with full-night polysomnography (PSG) for the diagnosis of OSAS. The PSG included three electroencephalogram (EEG) channels (F4-M1, C4-M1 and O2-M1), two electrooculogram (EOG) channels, two chin and two tibial electromyogram (EMG) channels and one electrocardiogram (ECG) channel. Peripheral oxygen saturation (SaO_2), heart rate and snoring frequency were recorded. Air flow was measured with a nasal cannula and thermistor. Thoracic and

abdominal effort was measured with elastic bands. Sleep studies were manually reviewed by specialized professionals following the recommendations of the American Academy of Sleep Medicine²⁰. Apnea was defined as continuous cessation of airflow for more than 10 seconds, and hypopnea was defined as a reduction in airflow for more than 10 seconds with oxygen desaturation $\geq 3\%$. The apnea-hypopnea index (AHI) was calculated as the total number of episodes of apnea and hypopnea per hour of sleep. The exposure group was previously defined as having an apnea-hypopnea index of 5 or higher (i.e., five or more events per hour of sleep); the control group was composed of patients with an apnea-hypopnea index less than 5. The method and diagnostic criteria used were the same in the two medical centers.

Before going to bed for the sleep study, all participants completed a questionnaire aimed at obtaining general information, such as socio-demographic data, previous diseases, medication use, use of stimulants, type of job and job characteristics (e.g., schedule, number of hours of work, shifts and type of job contract). Data on education level were organized into five categories (i.e., no education, primary education, secondary education, vocational training, college education). Jobs were classified into ten groups of occupations following the International Standard Classification of Occupations (ISCO-88)²¹.

The presence of excessive daytime sleepiness was assessed with the Epworth Sleepiness Scale (ESS)^{22,23} and subjective sleep quality was evaluated with the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)^{24,25}. Job stress was assessed with the Job Content Questionnaire (JCQ)^{26,27}. This questionnaire is composed of 22 items that refer to three subscales: psychological demands (6 items), job support (9 items) and job control (7

items). Responses range from 1 (*strongly disagree*) to 4 (*strongly agree*). The three dimensions have good internal consistency, with Cronbach's alpha coefficients above 0.70.

Burnout was assessed with the Maslach Burnout Inventory-General Survey (MBI-GS)²⁸, Spanish adaptation by Gil-Monte²⁹. This version of the questionnaire has 16 items which, as pointed out in the manual, are distributed into three subscales: professional efficacy (6 items), emotional exhaustion (5 items) and cynicism (5 items). Subjects rate each item of the questionnaire on a Likert scale in which they indicate the frequency with which they have experienced the situation described in the item. This frequency scale has seven levels ranging from 0 (*never*) to 6 (*every day*). The subscales had the following reliability values, measured with Cronbach's alpha: 0.85 for professional efficiency, 0.83 for emotional exhaustion and 0.74 for cynicism.

Participants' job satisfaction was measured with the Index of Job Satisfaction, Spanish adaptation by Ortega and Martín^{30,31}. This instrument is composed of 19 items that assess various aspects of job satisfaction: task significance, positive motivation, negative motivation, satisfaction with the task and job suitability. It is also possible to obtain a total score of job satisfaction by adding up the scores of each item. Items are rated on 6-point Likert scale from 1 (*strongly disagree*) to 5 (*strongly agree*). The instrument has high internal consistency, with a Cronbach's alpha of 0.93.

The characteristics of the sample were expressed in means and standard deviations for quantitative variables and in percentages and absolute numbers for qualitative variables. Student's t-test was used to compare job stress, burnout and job satisfaction between the clinical group and the control group. A linear regression model was used to

analyze the influence of objective and subjective variables along with the presence of OSAS on job stress, burnout and job satisfaction.

The project was approved by the clinical research ethics committees of the medical centers that participated in the study. Participation in the study was totally voluntary. Subjects were duly informed of the objectives of the research and gave signed informed consent.

Results

Table 1 shows the main socio-demographic and health characteristics of the sample, divided into the clinical group and the control group. As shown on the table, both groups did not differ in age or education level but differed in sex ratio, body mass index and job type. Both samples were similar as regards comorbidities, except for the presence of hypertension, which was significantly more prevalent in patients with OSAS compared to healthy individuals.

Table 1. Socio-demographic and clinical characteristics of participants in the OSAS and non-OSAS groups

Characteristics	Group		<i>p</i> -value
	Patients with OSAS (N=182)	Non-OSAS subjects (N=71)	
Age	47.3 (9.05)	45.7(10.53)	0.263
Sex			0.000
% women	13.8% (25)	33.3% (24)	
% men	86.2% (157)	66.7% (47)	
BMI	30.5 (5.40)	26.9 (4.58)	0.000
Education			0.405
No education	2.8% (5)	2.8% (2)	
Primary education	30.4% (55)	28.2% (20)	
Secondary education	23.2% (42)	21.1% (15)	
Vocational training	23.8% (43)	16.9% (12)	
College education	19.9% (36)	31% (22)	
Job type			0.009
Directive personnel	0% (0)	0% (0)	
Scientific and intellectual professionals	5.7% (10)	20.3% (14)	
Mid-level technicians and professionals	16.1% (28)	11.6% (8)	
Office employees	0.6% (1)	0% (0)	
Workers in services	18.4% (32)	21.7% (15)	
Farmers/fishermen	3.4% (6)	0% (0)	
Officials, operators and artisans	1.7% (3)	0% (0)	
Operators of installations	40.8% (71)	29% (20)	
Non-specialized workers	9.2% (16)	15.9% (11)	

Armed forces	4.0% (7)	1.4% (1)	
Alcohol (% high consumption)	10.4% (19)	8.5% (6)	0.595
Tobacco (% high consumption)	15.6% (28)	12.7% (9)	0.120
Comorbidities			
Hypertension	27.5% (50)	14.1% (10)	0.024
Diabetes	6.6% (12)	4.2% (3)	0.474
Hypercholesterolemia	28% (51)	26.8% (19)	0.840
Cardiovascular disease	5.5% (10)	4.2% (3)	0.681
Pulmonary disease	3.8% (7)	8.5% (6)	0.136
Endocrine disease	4.9% (9)	7% (5)	0.512
Neurological disease	2.8% (5)	4.2% (3)	0.551
Medication use (% habitual drug users)	53.9% (97)	45.1% (32)	0.208

Notes: Data expressed as percentage and absolute number for qualitative variables, and mean and standard deviation for quantitative variables; BMI: body mass index; Alcohol (% high consumption): 36 grams of alcohol per day or more; Tobacco (% high consumption): more than 20 cigarettes per day; AHI: apnea-hypopnea index.

Table 2 includes data on the presence of physical stressors at work, symptoms of somatization of stress, subjective sleep quality, excessive daytime sleepiness and objective sleep variables obtained with the polysomnography. Both samples differed regarding EDS but had similar values regarding subjective sleep quality, presence of physical stressors at work and symptoms of somatization of stress. Significant differences between the clinical group and the control group were found in all the target respiratory and sleep indices except for sleep efficiency.

Table 2. Subjective and objective characteristics related to OSAS and work of participants in the OSAS and control groups

Characteristics	Group		<i>p</i> -value
	Patients with OSAS (n=182)	Non-OSAS subjects (n=71)	
Physical stressors at work, %	60.7	57.1	0.608
Symptoms of somatization of stress	33.6%	22.5%	0.095
Excessive daytime sleepiness (ESS)	10.3 (5.30)	8.5 (4.70)	0.021
Subjective sleep quality (PSQI)	7.9 (3.90)	7.3 (3.72)	0.238
Mean SaO ₂ , %	92.6 (2.85)	95.2 (1.64)	0.000
T90,%	12.9 (19.20)	1.06 (3.33)	0.000
AHI, events /h	42.6 (28.38)	2.1 (1.73)	0.000
TST, min	271.7 (68.23)	338.68 (67.99)	0.000
Sleep efficiency, %	84.5 (12.33)	86.3 (9.95)	0.276

Notes: Data expressed as percentage and absolute number for qualitative variables, and mean and standard deviation for quantitative variables. SaO₂: arterial oxygen saturation; T90: sleep time spent with SaO₂ < 90%; AHI: apnea-hypopnea index; TST: total sleep time.

As regards psychosocial occupational health, as shown on Table 3, the clinical group and the control group had similar scores in job stress, burnout and job satisfaction. The clinical group reported higher levels of emotional exhaustion than the control group. We compared the psychosocial occupational health scores of participants who reported EDS (ESS > 10) to those of participants who did not report EDS and found significant differences in the job stress component (i.e., perceived job support) and in the burnout components emotional exhaustion and cynicism. As regards job satisfaction, scores were similar in both groups. We also compared the psychosocial occupational health of participants with poor subjective sleep quality (PSQI > 5) to that of participants who reported good quality sleep. We found significant differences in the burnout components emotional exhaustion and cynicism and in job satisfaction.

Table 3. Work stress, burnout and job satisfaction of participants with and without obstructive sleep apnea syndrome, diurnal hypersomnolence and quality of sleep.

	Non-OSAS (N=71)	OSAS (N=182)	p value	EDS < 10 (N=107)	EDS ≥ 10 (N=129)	p value	PSQI < 5 (N=48)	PSQI ≥ 5 (N=175)	p value
Job stress									
Psychological demands	16.4 (3.5)	16.9 (3.5)	0.287	16.5 (3.4)	17.1 (3.6)	0.204	16.6 (2.6)	16.8 (3.7)	0.693
Job support	25.6 (4.6)	26.1 (5.6)	0.508	26.9 (4.5)	25.1 (5.8)	0.010	26.7 (5.5)	26.0 (5.1)	0.438
Job control	20.4 (3.9)	21.4 (4.6)	0.104	21.3 (4.2)	21.0 (4.4)	0.608	22.1 (3.6)	20.7 (4.5)	0.058
Burnout									
Professional efficacy	29.1 (5.4)	30.0 (6.7)	0.251	30.2 (6.4)	29.2 (6.3)	0.254	31.2 (5.7)	29.5 (6.3)	0.089
Emotional exhaustion	10.6 (7.5)	13.4 (8.5)	0.015	9.3 (7.6)	15.0 (8.0)	0.000	7.8 (6.3)	14.0 (8.3)	0.000
Cynicism	9.4 (6.5)	9.0 (6.9)	0.692	7.7 (5.5)	10.0 (7.3)	0.002	7.3 (6.0)	9.5 (6.7)	0.049
Job satisfaction	64.4 (10.8)	66.9 (11.5)	0.113	67.9 (10.5)	65.0 (11.0)	0.052	69.1 (10.2)	65.3 (11.5)	0.043

Notes: Data are expressed as mean (SD). OSAS: obstructive sleep apnea syndrome; EDS: Epworth Sleepiness Scale; PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index

The influence of variables related to the subjective symptoms of OSAS on the psychosocial occupational health of patients with OSAS was assessed through multivariate analysis. Results are shown on Table 4.

Table 4. Results of the multivariate linear regression analysis of the influence of OSAS-related variables on psychosocial occupational health

	Variables inserted into the model	Adjusted R	F	β
Job stress	Support	0.027	2.905*	
		Sex		0.319
		PSQI		-0.157*
		AHI		0.142*
	Demands	0.044	4.415**	
		Age		-0.071
		Sex		-0.072
		PSQI		0.226**
	Control	0.085	6.014**	
		Sex		-
Burnout				0.191**
		PSQI		-0.099
		BMI		-
				0.224**
		Mean SaO ₂		-0.128
	Professional efficacy	0.019	3.283*	
		Sex		-0.100
		BMI		-0.143*
	Emotional exhaustion	0.281	16.93**	
		Sex		0.056
	Age		-0.099	
	BMI		0.027	
	PSQI		0.405**	
	ESS		0.238**	
Cynicism	0.078	9.64**		
	PSQI		0.224**	
	ESS		0.139*	

Job satisfaction	0.035	4.782**
	PSQI	-0.135
	ESS	-0.128

Notes: BMI: body mass index; AHI: apnea-hypopnea index; PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index; Mean SaO₂: arterial oxygen saturation; ESS: Epworth Sleepiness Scale; *: $p < 0.050$; **: $p < 0.010$.

Discussion

The present study revealed that, even though the clinical group reported higher levels of emotional exhaustion than the control group, patients with OSAS did not exhibit higher levels of job stress or job dissatisfaction compared to the group of healthy individuals. The AIH was only correlated with perceived job support from coworkers and supervisors. However, we found an influence of the presence of the main subjective symptoms of OSAS (i.e., EDS and poor subjective sleep quality) on psychosocial occupational health, particularly job stress and burnout.

As explained above, patients with OSAS reported higher levels of emotional exhaustion, an important element to diagnose the presence of burnout syndrome. Results of our study confirm some findings of previous studies. In a broad sample of workers, Rajaratnam et al.³² assessed the burnout levels of individuals who had shown symptoms of OSAS in their responses to the Berlin Questionnaire. They found that workers with symptoms of OSAS reported higher levels of exhaustion and depersonalization compared to participants without symptoms of OSAS.

In this study we found correlations between the AHI and perceived support from coworkers and supervisors. In the study conducted by Nakata et al.³³, workers with a high level of job stress were found to be more likely to have respiratory sleep disorders. However, OSAS was assessed using one single question, which is not very reliable and may have led to some bias in the classification of the disorder.

The present study revealed that, rather than the diagnosis of OSAS, the determining factors of perceived job stress and burnout were the presence of EDS and poor sleep quality. The scientific literature has provided evidence of relationships

between psychosocial occupational health, sleepiness and other sleep disorders. Several studies exploring the relationship between occupational health and sleep quality have revealed multiple relationships between workplace tension, characterized by situations involving high psychological demands and low job control³⁴, intergroup conflict³⁵, job dissatisfaction and job difficulty³⁶ and insomnia. Keklund et al.³⁷ reported that apprehension of the subsequent working day was reflected in a decrease in slow-wave sleep, an increase in light sleep and poor subjective sleep quality. According to Geurtz and Sonnentag³⁸, exposure to long-term job stress and insufficient rest can affect individuals' health and cause diseases such as cardiovascular or musculoskeletal disorders, depression or burnout. Other authors have argued that sleep disorders may be the underlying mechanism for the onset of burnout symptoms. They argue that the lack of adequate rest leads to a depletion of the energy reserves of individuals exposed to chronic job stress³⁹. According to these authors, long-term exposure to job stress, non-restorative sleep and decreased ability to recover from fatigue lead to a vicious circle that eventually affects the function of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis⁴⁰.

Our study provided evidence of several relationships between poor subjective sleep quality, high psychological demands and low support from coworkers and supervisors. These results confirm the findings of several studies. For example, Grossi et al.⁴¹ observed that women with high burnout scores also reported stressful situations at work. According to Doi et al.⁴², psychological stress at work and low job satisfaction are related to low sleep quality. Kageyama et al.⁴³ compared perceived job stress in subjects with good and poor sleep quality and found that people who did not rest well reported greater difficulties at work and less support. De Lange et al.⁴⁴ found that high demands and low job control were related to sleep disorders and that job stress affected

individuals' ability to recover from fatigue as well as their well-being.

In this study we found a strong relationship between poor sleep quality, excessive daytime sleepiness of participants and burnout, particularly in the emotional exhaustion and cynicism subscales. Ekstedt et al.¹⁸ obtained similar results when comparing young workers with low and high levels of burnout. In a group of doctors, Vela-Bueno et al.⁴⁵ observed that those who reported higher burnout rates also reported poor subjective sleep quality and several symptoms of insomnia. Södeström et al.⁴⁶ assessed participants with different levels of burnout and found that the sleep quality of those with high burnout rates differed from that of participants without this syndrome in that the former were not able to recover from fatigue through sleep and also reported sleepiness during rest days.

As regards job satisfaction, the present study only showed a relationship between self-reported sleep quality and low job satisfaction. No relationship was found between low job satisfaction and excessive daytime sleepiness. In a classic study by Lavie et al.⁴⁷, workers who reported high levels of sleepiness also reported lower job satisfaction. This finding was also confirmed by the study conducted by Doi et al.⁴². Yet, Nishitani et al.³⁶ found similar results to those of the present study, as poor sleepers reported lower job satisfaction.

This innovation of this study lies in the fact that, to the best of our knowledge, it is one of the first in which validated questionnaires have been used to explore the occupational health of patients with OSAS diagnosed using PSG, a test of reference in sleep studies. Yet, a limitation is that it is a cross-sectional descriptive study and therefore no causal inferences can be made between the variables studied.

In conclusion, we found evidence of a considerable relationship between the subjective symptoms of OSAS (i.e., excessive daytime sleepiness and subjective sleep quality) and job stress and burnout. However, the objective parameters of this disease (e.g., number of respiratory disturbances) seem to have a limited influence on these psychosocial aspects of occupational life.

References

- [1] Lloberes P, Durán-Cantolla J, Martínez-García MA, Marín JM, Ferrer A, Corral J, et al. Diagnosis and treatment of sleep apnea-hypopnea syndrome. Spanish Society of Pulmonology and Thoracic Surgery. *Arch Bronconeumol* 2011;47:143-156.
- [2] Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med* 1993;328:1230-1235.
- [3] McArdle N, Hillman D, Beilin L, Watts G. Metabolic risk factors for vascular diseases in obstructive sleep apnea: a matched controlled study. *Am J Respir Crit Care Med* 2007;175:190-195.
- [4] Bardwell WA, Moore P, Ancoli-Israel S, Dimsdale JE. Fatigue in obstructive sleep apnea: driven by depressive symptoms instead of apnea severity? *Am J Psychiatry* 2003;160:350-355.
- [5] Guglielmi O, Sánchez AI, Jurado-Gámez B, Buela-Casal, G, Bardwell WA. Obesity and sleep quality: the predictors of depression and anxiety in obstructive sleep apnea syndrome patients. *Rev Neurol* 2011;52:515-521.
- [6] Sánchez AI, Bermúdez MP, Buela-Casal G. Evaluación de la memoria a corto plazo en pacientes con apnea del sueño antes y después del tratamiento con CPAP. *Salud Mental* 2003;26,55-61.
- [7] Sánchez AI, Martínez P, Miró E, Bardwell WA, Buela-Casal G. CPAP and behavioral therapies in patients with obstructive sleep apnea: effects on daytime sleepiness, mood, and cognitive function. *Sleep Med Rev* 2009;13:223-233.
- [8] Gonçalves MA, Guilleminault C, Ramos E, Palha A, Paiva T. Erectile dysfunction,

obstructive sleep apnea syndrome and nasal CPAP treatment. *Sleep Med* 2005;6:333-339.

[9] Guglielmi O, Sánchez AI, Jurado-Gámez B, Bucla-Casal G. Efectos del Síndrome de Apneas-Hipopneas del Sueño sobre la calidad de vida y la somnolencia diurna. *Universitas Psychologica* 2013;12:601-611.

[10] Philip P, Sagaspe P, Lagarde E, Leger D, Ohayon MM, Bioulac B, et al. Sleep disorders and accidental risk in a large group of regular registered highway drivers. *Sleep Med* 2010;11:973-979.

[11] Ulfberg J, Carter N, Edling C. Sleep-disordered breathing and occupational accidents. *Scand J Work Environ Health* 2000;26:237-242.

[12] Sjösten N, Kivimäki M, Oksanen T, Salo P, Saaresranta T, Virtanen M, et al. Obstructive sleep apnoea syndrome as a predictor of work disability. *Respir Med* 2009;103:1047-1055.

[13] Sivertsen B, Overland S, Glozier N, Bjorvatn B, Maeland JG, Mykletun A. The effect of OSAS on sick leave and work disability. *Eur Respir J* 2008;32:1497-1503.

[14] Sivertsen B, Björnsdottir E, Øverland S, Bjorvatn B, Salo P. The joint contribution of insomnia and obstructive sleep apnoea on sickness absence. *J Sleep Res* 2013;22:223-230.

[15] Swanson LM, Arnedt JT, Rosekind MR, Bolenky G, Balkin TJ, Drake C. Sleep disorders and work performance: findings from the 2008 National Sleep Foundation Sleep in America poll. *J Sleep Res* 2011;20:487-494.

[16] Kim HC, Kim BK, Min KB, Min JY, Hwang SH, Park SG. Association between job

stress and insomnia in Korean workers. *J Occup Health* 2011;53:164-174.

[17] Åkerstedt T, Kecklund G, Gillberg M. Sleep and sleepiness in relation to stress and displaced work hours. *Physiol Behav* 2007;92:250-255.

[18] Ekstedt M, Södeström M, Åkerstedt T, Nilsson J, Søndergaard HP, Aleksander P. Disturbed sleep and fatigue in occupational burnout. *Scand J Work Environ Health* 2006;32:121-131.

[19] Hartley J. New ways of making academic articles easier to read. *Int J Clin Health Psychol* 2012;12:143-160.

[20] Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson AL, Quan SF, for the American Academy of Sleep Medicine. The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: Rules, terminology and technical specifications, 1st ed.: Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2007.

[21] ILO: Resolución sobre la actualización de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO-88). 17^a Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo.

[Resolution on the update of the International Standard Classification of Occupations (ISCO-88). 17th International Conference of Labour Statisticians]. Retrieved on 5/07/2013. Available from:

<http://www.ilo.org/public/spanish/bureau/stat/isco/docs/resol08.pdf>

[22] Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep* 1991;14:540-545.

[23] Chiner E, Arriero JM, Signes-Costa J, Marco J, Fuentes I. Validation of the Spanish version of the Epworth Sleepiness Scale in patients with a sleep apnea syndrome. *Arch*

Bronconeumol 1999;35:422-427.

[24] Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res* 1989;28:193-213.

[25] Royuela A, Macías JA. Clinimetric properties of the Spanish version of the Pittsburgh questionnaire. *Vigilia-Sueño* 1997;9:81-94.

[26] Karasek RA, Brisson C, Kawakami N, Houtman I, Bougers P, Amick B. The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *J Occup Health Psychol* 1998;3:322-355.

[27] Escribá-Agüir V, Más Pons R, Flores Reus, E. Validation of the Job Content Questionnaire in hospital nursing staff. *Gac Sanit* 2001;15:142-149.

[28] Schaufeli WB, Leiter MP, Maslach C, Jackson SE. Maslach Burnout Inventory-General Survey. In C. Maslach, S.E. Jackson and M.P. Leiter (ed.): *The Maslach Burnout Inventory Test Manual* (pp. 19-26). Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press; 1996.

[29] Gil-Monte PR. Factorial validity of the Spanish adaptation of the Maslach Burnout Inventory-General Survey. *Salud Publica Mex* 2002;44:33-40.

[30] Brayfield AH, Rothe HF. An Index of Job Satisfaction. *J Appl Psychol* 1951;35:307-311.

[31] Ortega Leyva V, Martín Quirós MA. Adaptación al castellano del Index of Job Satisfaction de Brayfield and Rothe. *Encuentros de Psicología Social* 2003;1:12-15.

[32] Rajaratnam SMW, Barger LK, Lockley SW, Shea SA, Wang W, Landrigan CP, et al. Sleep disorders, health, and safety in police officers. *JAMA* 2011;306:2567-2578.

[33] Nakata A, Takahashi M, Ikeda T, Haratani T, Hojou M, Araki S. Perceived job stress and sleep-related breathing disturbance in Japanese male workers. *Soc Sci Med* 2007;64:2520-532.

[34] Nomura K, Nakao M, Takeuchi T, Yano E. Association of insomnia with job strain, control, and support among male Japanese workers. *Sleep Med* 2009;10:626-629.

[35] Nakata A, Haratani T, Takahashi M, Kawakami N, Arito H, Kobayashi F, et al. Job stress, social support, and prevalence of insomnia in a population of Japanese daytime workers. *Soc Sci Med* 2004;59:1719-1730.

[36] Nishitani N, Sakakibara H. Job stress factors, stress response, and social support in association with insomnia of Japanese male workers. *Ind Health* 2010;48:178-184.

[37] Keklund G, Åkerstedt T. Apprehension of the subsequent working day is associated with a low amount of slow wave sleep. *Biol Psychol* 2004;66:169-176.

[38] Geurtz SA, Sonnentag S. Recovery as an explanatory mechanism in the relation between acute stress reactions and chronic health impairment. *Scand J Work Environ Health* 2006;32:482-492.

[39] Toker S, Shirom A, Shapira I, Berliner S, Melamed S. The association between burnout, depression, anxiety and inflammation biomarkers: C-reactive protein and fibrinogen in men and women. *J Occup Health Psychol* 2005;10:344-362.

[40] Melamed S, Shirom A, Toker S, Berliner S, Shapira I. Burnout and risk of cardiovascular disease: evidence, possible causal paths, and promising research

directions. *Psychol Bull* 2006; 132:327-353.

[41] Grossi G, Perski A, Evengård B, Blomkvist V, Orth-Gomér K. Physiological correlates of burnout among women. *J Psychosom Res* 2003;55:309-316.

[42] Doi Y, Minowa M, Tango T. Impact and correlates of poor sleep quality in Japanese white-collar employees. *Sleep* 2003;26:467-471.

[43] Kageyama T, Nishikido N, Kobayashi T, Kurokawa Y, Kaneko T, Kabuto M. Self-reported sleep quality, job stress, and daytime autonomic activities assessed in terms of short-term heart rate variability among male white-collar workers. *Ind Health* 1998;36:263-272.

[44] De Lange AH, Kompier MA, Taris TW, Geurts SA, Beckers DG, Houtman IL, et al. A hard day's night: a longitudinal study on the relationships among job demands and job control, sleep quality and fatigue. *J Sleep Res.* 2009;18:374-383.

[45] Vela-Bueno A, Moreno-Jiménez B, Rodríguez-Muñoz A, Olavarrieta-Bernardino S, Fernández-Mendoza J, De la Cruz-Troca JJ, et al. Insomnia and sleep quality among primary care physicians with low and high burnout levels. *J Psychosom Res* 2008;64:435-442.

[46] Södeström M, Ekstedt M, Åkerstedt T, Nilsson J, Axelsson J. Sleep and sleepiness in young individuals with high burnout scores. *Sleep* 2004;27:1369-1377.

[47] Lavie P. Sleep habits and sleep disturbances in industrial workers in Israel: main findings and some characteristics of workers complaining of excessive daytime sleepiness. *Sleep* 1981;4:147-158.

Anexo 2

**Occupational health of patients with obstructive sleep apnea syndrome: a
systematic review ***

Ottavia Guglielmi, Bernabé Jurado-Gámez, Francisco Gude-Sampedro, Gualberto
Buela-Casal

*: Artículo aceptado para su publicación por Sleep and Breathing, revista de 2º cuartil de la categoría Clinical Neurology del Journal Citation Reports. Factor de Impacto 2,256.

The final publication is available at **Springer** via <http://dx.doi.org/doi:10.1007/s11325-014-1015-8>. With kind permission of Springer Science+Business Media.

Abstract

Purpose: The aim of this systematic literature review was to assess the impact of Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) on patients' occupational health. **Methods:** We selected 19 studies that dealt with issues related to job performance and productivity, absenteeism and psychosocial health of patients with OSAS and assessed the risk of bias in their conclusions. **Results:** Although methodologically rigorous studies are needed to confirm these findings, the results obtained suggest the existence of multiple relationships between OSAS and work limitations of patients (i.e., difficulties maintaining attention, learning new tasks or performing monotonous tasks). The studies reviewed reached more scientifically consistent conclusions about such patients' risk of taking more days of sick leave or having work disability, particularly if they reported excessive daytime sleepiness. Very few studies have explored the relationship between OSAS and psychosocial occupational health of patients. Thus, there is a need for research to clarify these aspects of occupational medicine. **Conclusions:** OSAS has numerous effects on patients' occupational health. Yet, in general, results should be confirmed by studies with sufficiently large samples in which OSAS is diagnosed with reliable methods and occupational variables are assessed with standardized and validated questionnaires.

Key words: Sleep apnea; occupational health; industrial psychology; sick leave

Introduction

Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) is a breathing disorder characterized by repeated episodes of limited airflow during individuals' sleep due to an alteration in the anatomy or function of the upper airway, leading to a decrease in hemoglobin oxygen saturation (SaO₂) and micro-awakenings [1].

Although OSAS has a prevalence of 24% in middle-aged men and 9% in middle-aged women [2], it is an underdiagnosed disorder. Its prevalence is higher in industrialized societies whose populations have high rates of obesity and increases with age [3]. OSAS is associated with metabolic problems [4] and cardiovascular disorders [5, 6]. In addition, patients with OSAS have a higher risk of having a traffic accident compared to the general population [7, 8]. Fatigue substantially limits the quality of life of patients. Non-restorative sleep and nocturnal hypoxemia have been found to have a negative impact on patients' neurocognitive functions. Specifically, they lead to a decline in short-term memory and slower reaction times [9] and declines in attention, vigilance, verbal and visual memory, executive functions and visuo-spatial skills [10]. Patients with OSAS can also experience a deterioration of their mood, shown by symptoms of anxiety, depression [11, 12], lack of vitality and fatigue [13]. Overall, numerous studies have suggested that the symptoms of OSAS have a negative impact on patients' quality of life [14] and social relations. It seems clear that OSAS causes many limitations in patients' everyday life. Thus, it is logical to consider that the syndrome may also have a negative impact on patients' performance and occupational health. Patients with OSAS may have difficulties performing assigned tasks, maintaining a sufficient level of vigilance or overcoming daytime sleepiness and performing as well as healthy individuals. Because of this, they may experience a

decline in job productivity and the ability to perform their duties and a deterioration of interpersonal relationships at the workplace. Several studies have explored the prevalence of OSAS among some groups of workers [15, 16] while others have assessed the economic impact of this syndrome on public health systems [17, 19]. Yet, few studies have analyzed the effect of OSAS on workers' performance and productivity. To the best of our knowledge, no studies have systematized or analyzed the literature available on the subject. As a result, the present review was designed with the following objectives: analyze the results obtained by the studies published to date on the impact of OSAS on the occupational health of patients; examine the labor environments in which patients with OSAS show the greatest impact; and assess the quality of the evidence of the conclusions of such publications. Results will provide clinicians with useful information on the main difficulties of patients with OSAS at the workplace and clarify which aspects should be explored in future studies.

Method

The literature search was conducted in early May 2014. We considered the following databases: PubMed, Scopus, PsychInfo, Web of Science, EMBASE and Cochrane Library. We did not set any limitations regarding the year of publication. After verifying the synonyms of each term, we used the following search phrase: (Sleep Apnea Syndromes [MeSh] OR Apnea AND Industrial Psychology [MeSh] OR Work Capacity Evaluation [MeSh] OR Occupational Health [MeSh] OR Psychological Stress [MeSh] OR Sick Leave). We used the terms 'Work' and 'Sleep Apnea Syndromes' in EMBASE. The search was extended to the literature references of the articles of the studies included.

After obtaining the results, the first step in the selection of articles was to read all the titles and abstracts and exclude those that were considered irrelevant. When the information provided in the abstract was not considered sufficient to determine whether the article should be included or not, the full article was read to verify whether it met the eligibility criteria for the review. Data selection was conducted by two independent researchers. The review included original empirical articles that met inclusion criteria established *a priori*. We included studies that were qualitative or quantitative (i.e., descriptive cross-sectional, case-control, prospective or quasi-experimental studies) and were published in English, Spanish, French, Portuguese or Italian, with no time limitation. We only included studies conducted with samples of adult men and women who were actively working and had a diagnosis or symptoms that suggested the presence of OSAS. We only selected studies with outcomes related to patients' productivity, efficiency, absenteeism, job performance, psychosocial health, stress, burnout, job satisfaction, efficacy of OSAS' therapy on occupational health, or any

other issues strictly related to the occupational quality of life of patients with OSAS or with symptoms that suggested the presence of OSAS, were selected. We did not include studies on workplace accidents, studies dealing only with the prevalence of OSAS in a given population of workers, those whose results contained mixed data on OSAS and other sleep disorders or those in which patients' skills were assessed in contexts other than the workplace.

We developed a data extraction sheet to collect all the relevant information from the articles selected, that is, methodological design, mean age, sex distribution, sample size, method used to diagnose OSAS, instruments used to assess occupational health and job performance, objective of the study, statistical analysis used and main conclusions reached. In some cases we contacted the authors of some articles to clarify unclear information or incomplete data.

We assessed the quality of the scientific evidence provided by the selected articles by using the tool proposed by the Health Technology Assessment Service of the Basque Country, Spain, available at the web page www.lecturacritica.com. This instrument is similar to the tools internationally known as CASP (Critical Appraisal Skills Programme) or SIGN (Scottish Intercollegiate Network Guidelines). It was used to assess various methodological aspects and classify the quality of the evidence of each article analyzed. The criteria included in the tool to assess evidence refer to the clarity with which the research question included in the article is expressed, the methodological rigor of the study as determined by its internal validity, the selection and comparison of cases and controls and a clear definition of the issue or the risk factor assessed. Other criteria considered in the internal validity assessment include the characteristics of the sample (i.e., number of participants per group), participation rate and sample

calculation, the selection process, the definition and comparison of cases and controls, the description of the statistical analysis used and control of potential confounders. We also analyzed the quality of results and conclusions, that is, whether they met the objectives of the study and whether they were clearly presented with confidence intervals, *p* values and effect sizes. Finally, we assessed the external validity of results of the studies and any possible conflicts of interest of their authors. Considering the responses to the different areas considered, we classified the evidence provided by each study as high, medium, low or unclassifiable.

Given the heterogeneous results of the various publications, we chose to conduct a descriptive synthesis of the studies included. The characteristics of the studies, type and number of participants included, method used to diagnose OSAS and techniques used to assess variables related to occupational health and job performance were summarized in structured tables. We also analyzed and classified the main conclusions of the studies regarding the subjects of interest. To conduct this review and draft this article, we followed the PRISMA statement made by Urrutia and Bonfill [20] and the standards proposed by Perestelo-Pérez [21] and Hartley [22].

Results

The search in the different databases yielded a total of 1,235 papers. After reading the abstracts, 75 articles were considered of interest for the review. After eliminating duplicated articles from different databases, we selected 31 valid articles. We analyzed them in greater detail and eliminated all those whose subject was not strictly related to that of the review. The final group of articles included in the review was composed of 19 studies. The selection process applied to published papers is shown on Figure 1.

Figure 1. Procedure used to select the articles found in the search.

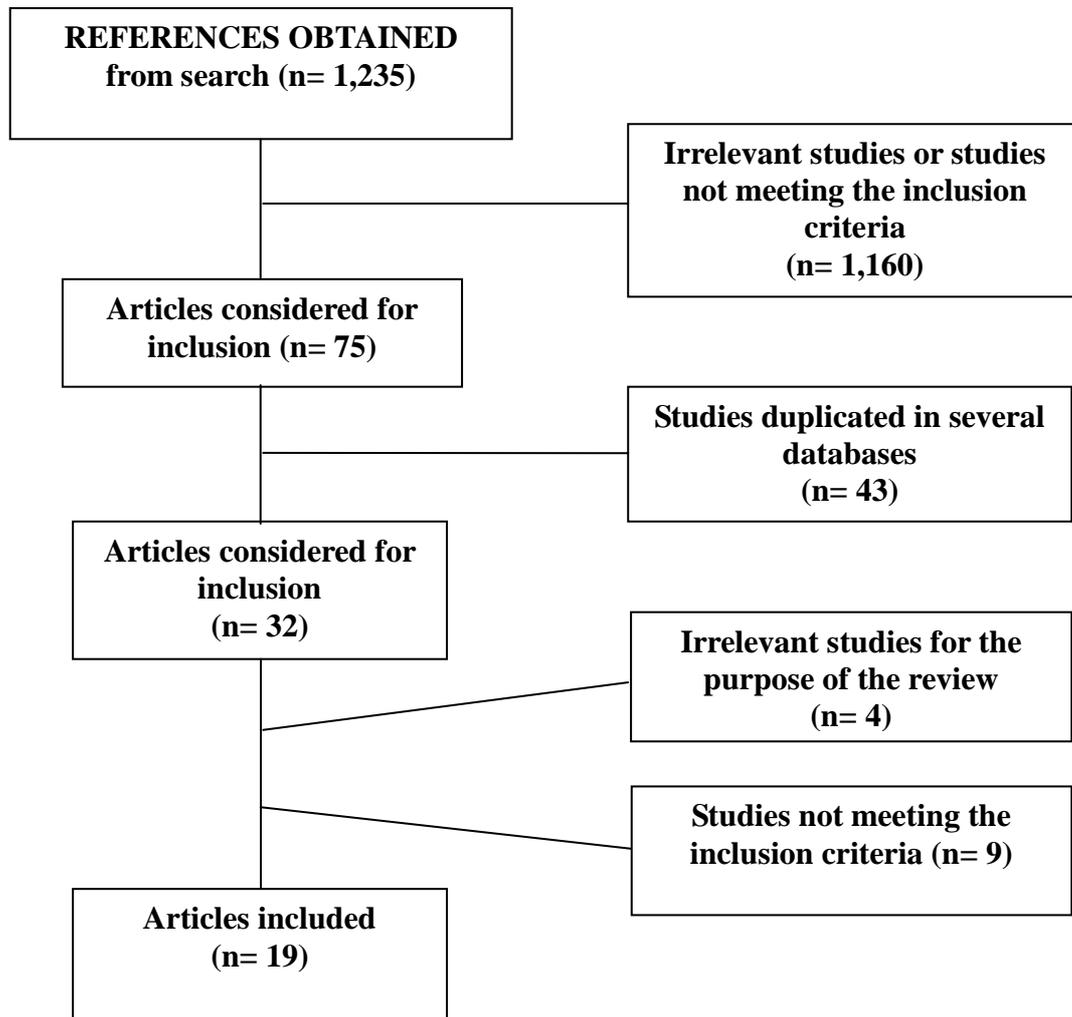


Table 1 describes the main characteristics of the studies included in the review.

The articles were published between 1995 and 2013 and had a sample size ranging from 9 to 7,028 subjects. Mean age ranged from 38.5 (± 8.3) to 51 years. The studies included about 3,700 patients with OSAS, diagnosed using a polysomnogram in eight studies [23-30] and a respiratory polygraph in three studies [31-33]. Most studies were conducted with general population samples. The presence of symptoms of OSAS

was assessed with the Berlin Questionnaire [34] in two studies [35, 36], with the Karolinska Sleep Questionnaire [37] in another two studies [38, 39], with some questions of the STOP questionnaire [40] in one study [41] and with some questions on breathing difficulties or other symptoms of OSAS in two studies [42, 43]. In four studies [23, 24, 36, 43], work-related variables were assessed using validated instruments such as the Endicott Work Productivity Scale (EWPS) [44], the Work Limitations Questionnaire (WLQ) [45], the Maslach Burnout Inventory (MBI) [46] or the Generic Job Stress Questionnaire (GJSQ) [47]. In some studies, data on sick leave were obtained from the social security records of the countries where the studies were conducted [27, 28, 38, 39] or databases of private companies [29]. However, in most studies, job performance was explored by asking participants questions on their difficulties performing tasks.

The quality of scientific evidence was assessed following the criteria previously presented in the methodology. Eight of the articles included in the review were classified as providing high-quality evidence [25-29, 36, 38, 39] while the remaining articles were assessed as providing medium-quality evidence. It was not possible to conduct a meta-analysis due to the clinical heterogeneity of the studies included, which was determined by the characteristics of the techniques used to diagnose OSAS and to assess job performance and the differences in methodology and results.

As regards the effect of OSAS on occupational life, the articles included in this review can be classified into three thematic blocks: job performance, job productivity and psychosocial occupational health. Tables 2, 3 and 4 summarize the main conclusions reached by the various studies.

Table 1. Characteristics of the studies included in the review

Study ID	Type of study	Type of participants	Occupational health assessment	Diagnostic technique for OSAS	Sample size (N)	Mean age (\pm SD)	% women
Swanson et al. 2011 [41]	Cross-sectional descriptive study	General population	A few questions to evaluate job performance	Questions based on the STOP questionnaire [40]	1,464	47 (\pm 11)	45%
Nena et al., 2010 [23]	Cross-sectional descriptive study	Clinical population diagnosed with OSAS	Endicott Work Productivity Scale (EWPS) [44]	Conventional polysomnography	115	45 (\pm 9.8)	18.3%
Mulgrew et al., 2007 [24]	Cross-sectional descriptive study	Clinical population diagnosed with OSAS	Work Limitations Questionnaire (WLQ) [45]	Conventional polysomnography	498	49 (\pm 12)	29%
Ulfberg et al., 1999 [25]	Pre-post study	Clinical population diagnosed with OSAS	3 questions to evaluate job performance	Conventional polysomnography	152	51 (no)	18%
Ulfberg et al., 1996 [31]	Case-control study	Clinical population with suspected OSAS and general	5 questions to evaluate subjective job performance	Polygraphy 1 question on snoring	640	47.8 (no)	No

		population					
Accattoli et al., 2008 [32]	Case-control study	Clinical population diagnosed with OSAS and general population	Questions on job performance	Polygraphy	431	47.35 (±10.1)	17.6%
Grunstein et al., 1995 [42]	Case-control study	Clinical population with obesity	Questions on job performance	Questions on the main symptoms of OSAS	1,190	50 (no)	53.44%
Nakata et al., 2010 [43]	Cross-sectional descriptive study	General working population	Generic Job Stress Questionnaire (GJSQ) [47]	One question on breathing difficulty	1,940	45.1 (no)	0%
Rajaratnam et al., 2011 [36]	Cross-sectional descriptive and prospective cohort study	General working population	Maslach Burnout Inventory (MBI) [46]	Berlin Questionnaire [34]	4,957	38.5 (±8.3)	17.4%
Omachi et al., 2009 [26]	Cross-sectional descriptive study	Clinical population diagnosed with OSAS	Structured interview on job disability and duty modification	Conventional polysomnography	150	43.5 (±10)	21.3%
O'Donoghue et al., 2012 [48]	Qualitative study	Clinical population diagnosed with	Qualitative interview on job experiences	No	9	No	33.3%

		OSAS					
Accattoli et al., 2006 [33]	Cross-sectional descriptive study	Clinical population diagnosed with OSAS	Questions on job performance	Polygraphy	73	50 (no)	6.1%
Sivertsen et al., 2008 [38]	Retrospective cohort study	General population	Norwegian social security records on long sick leave (\geq 8 weeks) and job disability	3 items of the Karolinska Sleep Questionnaire [37]	7,028	42.6 (no)	49.4%
Sivertsen et al., 2013[39]	Retrospective cohort study	General population	Norwegian social security records on long sick leave (\geq 8 weeks) and job disability	2 items of the Karolinska Sleep Questionnaire [37]	6,892	No	No
Sjösten et al., 2009 [27]	Case-control study	Clinical population diagnosed with OSAS and controls	Finnish social security records on days of sick leave and pensions	Diagnosis at the hospital	5,742	No	41.6%
Sjösten et al., 2009 [28]	Prospective cohort study	Clinical population diagnosed with OSAS and controls	Finnish social security records on days of sick leave and pensions	Diagnosis at the hospital	4,593	No	40.5%
Hoffman et al., 2010 [29]	Retrospective cohort study	Clinical population diagnosed with	Private company database records	Polysomnography	248	44.5 (\pm 0.8)	2.4%

		OSAS					
Scharf et al., 1999 [30]	Cross-sectional descriptive study	Clinical population diagnosed with OSAS	Questions on self-perceived job productivity and number of days of sick leave in the past 6 months	Polysomnography	316	48.79 (±0.7)	26%
Soleo et al., 2008 [35]	Cross-sectional descriptive study	General population	Questionnaire on opinions on the organization of work and job interest and satisfaction	Berlin Questionnaire [34]	761	45.8	No

Note: SD: standard deviation; no: data not provided by the author of the article.

Effect of OSAS on job performance.

As shown on Table 2, job performance was analyzed in eight articles. There was some consensus among the studies published to consider that OSAS has a negative impact on patients, who have less ability to concentrate, manage their time, learn new tasks and perform monotonous ones, compared to individuals who are healthy or have no symptoms of OSAS. Yet, some articles did not show a clear effect of OSAS on job-related functions. In one study conducted with a sample of 498 patients, the authors did not find any relationship between OSAS and work limitation [24]. When the total sample was divided into blue-collar workers and white-collar workers, significant differences were found among blue-collar workers between patients with mild OSAS and those with severe OSAS with respect to time management and interpersonal interactions. The linear regression confirmed the negative effect of the severity of OSAS on work output and time management. Among white-collar workers, however, the authors did not find any relationship between the severity of OSAS and work limitation. Grunstein et al [42] assessed the impact of self-reported symptoms of respiratory sleep disorders in a sample of subjects with obesity of the cohort of the Swedish Obese Subjects Study (SOS) and did not find any differences in job performance between individuals with symptoms of OSAS and those without symptoms; by contrast, individuals who also reported excessive daytime sleepiness experienced greater difficulties at work than the other patients with OSAS. Two studies assessed the efficacy of treatment with continuous positive airway pressure (CPAP) on patients' job performance and the authors observed an improvement in perceived difficulties at work [24, 25].

Table 2. Main conclusions on the impact of OSAS on job performance

Study ID	Main conclusions	Result statistics
Swanson et al. 2011 [41]	People at risk for OSAS reported more frequent difficulties in concentrating and getting organized	(OR = 2.22; 95%, CI = 1.23-4.01, p = 0.008) (OR = 2.78; 95%, CI = 1.30- 5.91, p =0.008)
Mulgrew et al. 2007 [24]	There was no relationship between severity of OSAS and work limitations in the group of workers as a whole In the group of blue-collar workers, subjects with severe OSAS reported worse time management and personal interactions than subjects with mild OSAS	(p = 0.05)
	In the group of white-collar workers, there was no relationship between severity of OSAS and work limitations Treatment with CPAP had a positive effect on time management mental-interpersonal relationships and work output	NS (p = 0.0005) (p = 0.014) (p < 0.009)
Ulfberg et al. 1996 [31]	Patients with OSAS compared to groups of snorers and non- snorers had greater difficulty concentrating learning new tasks and performing monotonous duties	No p No p No p
Ulfberg et al. 1999 [25]	After some time of treatment with CPAP, patients with OSAS showed significant improvements in ability to concentrate learn new tasks perform monotonous tasks	(p < 0.00001) (p < 0.00001) (p < 0.00001)
Accattoli et al. 2008 [32]	Compared to controls, patients with OSAS reported greater impairments in: concentration performing monotonous tasks vigilance responsiveness	(p = 0.000) (p = 0.000) (p = 0.000) (p = 0.000)

	memory	(p = 0.000)
	learning new tasks	(p = 0.006)
	and manual ability	(p = 0.023)
	Patients with severe OSAS compared to patients with moderate OSAS referred a higher mean number of impairments in work performance	(p = 0.000)
Accattoli et al. 2006 [33]	In the sample, 49.3% of patients referred at least one impairment in job performance. The impairments reported most frequently were in:	
	Memory	No <i>p</i>
	concentration	No <i>p</i>
	performing monotonous tasks	No <i>p</i>
Grunstein et al. 1995 [42]	People with obesity and a high risk for OSAS did not differ in job performance from those with low risk	NS
	Excessive daytime sleepiness was the best predictor of low job performance.	(OR = 2.2; 95%, CI = 1.6- 3.2 in men; OR = 2.0; 95%, CI =1.5- 2.7 in women)
O'Doneghue et al. 2012 [48]	Work limitations due to fatigue were one of the most problematic areas for patients with OSAS	

Note: OR: odds ratio; CI: confidence intervals.

Effect of OSAS on job productivity.

As shown on Table 3, six articles analyzed absenteeism and the frequency of days of sick leave of patients diagnosed with OSAS or with symptoms of OSAS compared to controls. Swanson et al [41] provided evidence that individuals at risk for OSAS have

higher absenteeism due to sleepiness and are more likely to fall asleep at work. In some cohort studies conducted with very broad samples, data were obtained from the national social security records of Norway and Finland. Such studies found that patients with OSAS had a greater frequency of episodes of sick leave lasting more than nine days [28] or more than eight weeks [38] or extended sick leave compared to people without symptoms [28]. A retrospective cohort study conducted with a total sample of 6,042 participants revealed that subjects with symptoms of OSAS and insomnia according to self-reports had a greater risk of taking sick leave compared to subjects with only one of the two disorders [39]. The study also found a considerable effect of excessive daytime sleepiness on the variables studied. This result was also confirmed by Grunstein et al [42]. Other authors observed that, compared to healthy people, patients with OSAS had a greater risk of work disability [26, 28, 38] and long-term work duty modification [26] and an overall decrease in job productivity [41]. Most of these studies found stronger relationships between OSAS and the frequency of sick leave and work disability among participants who were not only at risk for OSAS but also had excessive daytime sleepiness [26, 38, 39, 42]. Finally, treatment with CPAP seemed to have a positive effect, leading to greater productivity and lower absenteeism [29, 30] and work disability among patients with OSAS [29].

Table 3. Main conclusions on the impact of OSAS on job productivity

Study ID	Main Conclusions	Result statistics
Omachi et al. 2009 [26]	Workers diagnosed with OSAS reported more frequent long-term duty modification The multivariate analysis revealed that patients with OSAS had a higher risk of work disability due to causes related to sleep problems or long-term duty modification,	(p = 0.45) (OR= 2.6; 95%, CI 1.2- 5.08) (OR = 2.0; 95%, CI 0.8- 5.0)
Nena et al. 2010 [23]	No relationship was found between productivity and severity of OSAS or other sleep parameters	NS
Sivertsen et al. 2008 [38]	People with symptoms of OSAS took sick leave for longer than 8 weeks more often or were more likely to have a disability pension after controlling for all confounders Among the symptoms of OSAS, EDS was the risk factor that best predicted both sick leave and work disability	(OR = 1.62; 95%, CI 1.28- 2.05) (OR = 1.92; 95%, CI 1.01- 3.66) (OR 1.36) (OR 2.03)
Sivertsen et al. 2013 [39]	People with symptoms of OSAS and insomnia had a greater risk than healthy people of taking sick leave Subjects with symptoms of OSAS without EDS had a higher risk of taking sick leave, while OSAS and EDS were associated with the presence of sick leave	(lasting more than 4 weeks: OR = 2.42; 95%, CI 1.17- 5.00; lasting more than 8 weeks: OR = 2.13; 95%, CI 1.04- 4.35). (lasting more than 4 weeks: OR = 1.73; 95%, CI 1.36- 2.124; lasting more than 8 weeks: OR = 1.57; 95%, CI 1.21- 2.03)

Sjosten et al. 2009 [27]	Patients with OSAS had a higher risk of taking days of sick leave than controls	(RR = 1.61; 95%, CI 1.24- 2.09 in men; RR = 1.80; 95%, CI 1.43- 2.28 in women)
Sjosten et al. 2009 [28]	Compared to controls, people diagnosed with OSAS had a higher risk of taking days of sick leave (> 9 days), of taking extended sick leave (\geq 90 days) and of having a disability pension	(HR = 1.7; 95%, CI 1.5- 2.0 in men; HR = 2.1; 95%, CI 1.8- 2.4 in women) (HR = 1.9; 95%, CI 1.5- 2.4 in men; RH = 2.0; 95%, CI 1.5- 2.8 in women) (HR = 2.2; 95%, CI 1.7- 2.9 in men; HR = 2.7; 95%, CI 1.9- 3.7 in women)
Scharf et al. 1999 [30]	Patients with OSAS treated with CPAP compared to untreated patients had higher self-perceived job productivity and a lower number of lost workdays	(p < 0.001) (p < 0.006)
Grunstein et al. 1995 [42]	People with obesity and a high risk for OSAS without EDS did not differ from controls regarding the number of days of sick leave but those with a high risk for OSAS and EDS differed from controls	(men: p = 0.002; women: p < 0.0001)
Hoffman et al. 2010 [29]	Use of CPAP or biPAP, compared to the pre-diagnostic period and compared to a group of patients with OSAS who did not receive treatment, reduced the number of days of sick leave and of temporary disability leave	(first post-: -71%, p 0.004; second post-: 40.6%, p > 0.05) (first post-: -52.2%, p = 0.036; second post-: -47.8%, p > 0.05)
Swanson et	People at risk for OSAS compared to people not at risk for	

al. 2011 [41]	OSAS had more frequent absenteeism due to somnolence	(OR = 6.06; 95%, CI = 1.93-19.04, p = 0.002),
	a greater probability of falling asleep at work	(OR = 1.62; 95%, CI = 1.11- 2.34, p = 0.012)
	and lower productivity	(OR = 3.12; 95%, CI = 1.57- 6.18, p = 0.001)

Note: OR: odds ratio; RR: rate ratio; HR: hazard ratio; CI: confidence interval; EDS: excessive daytime sleepiness; BiPAP: Bi-level Positive Airway Pressure.

Effect of OSAS on psychosocial occupational health.

This issue was only dealt with in a few studies. Nakata et al [43] concluded that workers exposed to a high level of job stress were more likely to have respiratory sleep disorders. In a prospective cohort study conducted with 4,957 police officers, those who screened positive for OSAS reported higher burnout in the areas of emotional exhaustion and depersonalization than those without symptoms of OSAS [36]. Only one study reported that the responses of participants at higher risk for OSAS regarding opinions on the organization of work, job interest and job satisfaction did not differ from those of participants at lower risk [35].

Table 4. Main conclusions regarding the impact of OSAS on psychosocial health

Study ID	Main conclusions	Result statistics
Nakata et al. 2010 [43]	Compared to workers without high job stress factors, workers with high job stress factors had a greater probability of having respiratory sleep disorders Job stress factors such as	

	low support from supervisors	(OR = 2.47; 95%, CI = 1.52-4.02, p < 0.001)
	or low support from coworkers	(OR = 1.68; 95%, CI = 1.07-2.64, p = 0.24),
	high job insecurity	(OR = 2.01; CI 1.19-3.39, p = 0.009),
	many interpersonal conflicts with fellow workers	(OR = 2.12; CI = 1.31- 3.43, p = 0.002),
	low job satisfaction	(OR = 1.64; 95%, CI = 1.00-2.68, p = 0.050)
	or high variations in workload	(OR = 1.76; 95%, CI = 1.10-2.83, p = 0.020)
Rajaratnam et al. 2011 [36]	Workers with symptoms of OSAS had higher percentages of burnout compared to subjects without symptoms of OSAS:	
	emotional exhaustion	OR = 1.98; 95%, CI = 1.67-2.35, p < 0.001;
	depersonalization	OR = 1.44; 95%, CI = 1.23-1.67, p < 0.001
Soleo et al. 2008 [35]	Individuals at higher risk for OSAS did not differ from individuals at lower risk for OSAS regarding their opinions on the organization and job interest and satisfaction	NS

Note: OR: odds ratio; CI: confidence intervals.

Discussion

The present systematic review of the scientific literature on the relationship between OSAS and occupational health revealed a certain consensus on the negative effect of OSAS on job-related productivity, performance and psychosocial aspects of patients with this disease. Most studies demonstrated that patients with OSAS report difficulties concentrating, learning new tasks and performing monotonous tasks more often than individuals without a diagnosis or symptoms of OSAS. After some time of treatment with CPAP, such patients showed improvements in their ability to concentrate, learn new tasks, perform monotonous tasks and maintain attention as well as in their manual ability. In addition, patients with OSAS take sick leave more frequently than healthy people and have to stop working and claim a disability pension more often than healthy people due to the limitations derived from the syndrome. Among the symptoms of OSAS, excessive daytime sleepiness was found to have the most negative consequences and was the factor most related to job productivity. The few studies in which this issue was analyzed reported that all these work limitations and difficulties improved after a period of treatment with CPAP. Finally, there may also be a relationship between OSAS, stress and burnout, although these issues have been studied very little so far.

The studies analyzed were very heterogeneous considering several aspects and most of them provided medium-quality evidence. Studies on job performance were those whose scientific conclusions had the greatest risk of bias. This is because their diagnosis of OSAS was based on self-reports on the main symptoms of the syndrome (e.g., pauses in breathing at night or excessive daytime sleepiness). This methodology is inadequate to rigorously define and classify the participant population in a study that

includes respiratory sleep disorders. Conventional nocturnal polysomnography is considered to be the gold standard test to diagnose OSAS, although it is costly and can only be afforded by a few centers and is therefore not fit for use in studies with very broad samples. By contrast, respiratory polygraphy is an accepted technique for the diagnosis of OSAS. It is a valid and cost-efficient alternative [49] to polysomnography, although it is incomplete if the objective is to assess the quality of sleep.

Another aspect that limited the quality of the scientific evidence of studies was the assessment of the variables related to occupational health with instruments that are not standardized or validated. In many studies, job performance was measured using questions that are difficult to understand and non-specific and do not make it possible to conduct a comprehensive assessment of the job difficulties of participants. This aspect negatively influenced the quality of the evidence of articles on work performance in patients with OSAS, as the use of non-standardized questionnaires can lead to bias in research. The quality of the scientific evidence of studies included in the review was also limited by some methodological aspects. Some articles were cross-sectional studies in which job performance was only analyzed within a group of patients with OSAS without comparing it to a control group from the same environment. Some publications did not describe the procedure used to select the members of the control group while others did not report the confidence interval, the odds ratio or p values in their results and considered a limited number of covariates for statistical analyses. Other studies did not include a proper description of the characteristics of participants (e.g., number of subjects, sex and age distribution and body mass index).

We observed a lower risk of bias in the main studies in which absenteeism and work disability of patients with OSAS were explored. This was due to the fact that their

designs included historical or prospective cohorts and very broad samples, the characteristics of control groups were matched with those of the clinical group, data on sick leave and work disability were obtained from official social security records and the concept of sick leave studied was well defined in terms of the number of lost workdays.

It should be highlighted that the least studied aspects were job stress, burnout and job satisfaction in workers with OSAS. Nakata et al [43] approached the issue from a different perspective and explored the risk of developing OSAS of people with a high level of job stress. Yet, in that study, subjects were classified as having respiratory sleep disorders by using one question (*Have you ever felt difficulty breathing during sleep or has anyone in your family told you that you have such difficulty?*), an instrument that is clearly insufficient and that can lead to a bias in classification. Rajaratnam et al [36] analyzed the differences between police officers with and without symptoms of sleep disorders, including OSAS, although the main variables of the study were quality of life, overall health and other aspects, including burnout. Along the same lines, Soleo et al [35] explored the relationship between job satisfaction and OSAS in a broad sample, although they diagnosed OSAS using the Berlin Questionnaire in a cross-sectional study that did not include a control group.

Yet, greater insight is needed on some aspects such as the relationship between psychosocial occupational health and OSAS. It is also necessary to design sufficiently rigorous studies in which the clinical group is defined using validated diagnostic techniques for OSAS and job-related variables are explored using standardized questionnaires that can be used to measure data on the occupational health of patients. The present review of publications on the occupational health of patients with OSAS

reveals the existence of several relationships between this syndrome and multiple aspects of job productivity and performance. Specifically, compared to healthy people, patients with OSAS have lower job efficiency and less ability to conduct some types of tasks and higher absenteeism and job disability. These results suggest that the fact that OSAS is underdiagnosed in the population of working age has direct and indirect costs and that OSAS has negative consequences on patients' occupational health and job productivity.

Acknowledgements:

This study was possible thanks to a grant for the training of teaching and research staff provided by the Regional Government of the region of Andalusia, Spain.

Ethical standards:

The manuscript does not contain clinical studies or data on patients.

Conflict of interest:

The authors declare that they are no conflict of interest.

References

1. Lloberes P, Durán-Cantolla J, Martínez-García MA, et al (2011) Diagnosis and treatment of sleep apnea-hypopnea syndrome. Spanish Society of Pulmonology and Thoracic Surgery. *Arch Bronconeumol* 47(3):143-156.
2. Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S (1993) The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med* 328(17):1230-1236.
3. Durán J, Esnaola S, Rubio R, Iztueta A (2001) Obstructive sleep apnea-hypopnea and related clinical features in a population-based sample of subjects aged 30 to 70 yr. *Am J Respir Crit Care Med* 163(3):685-689. doi: 10.1164/ajrccm.163.3.2005065
4. Bonsignore MR, Esquinas C, Barceló A, et al (2012) Metabolic syndrome, insulin resistance and sleepiness in real-life obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J* 39(5):1136-1143.
5. Yaggi HK, Concato J, Kernan WN, Lichtman JH, Brass LM, Mohsenin V (2005) Obstructive sleep apnea as a risk factor for stroke and death. *N Engl J Med* 353(19):2034-2041.
6. Jurado-Gámez B, Fernandez-Marin MC, Gómez-Chaparro JL, Muñoz-Cabrera L, Lopez-Barea J, Perez-Jimenez F (2011) Relationship of oxidative stress and endothelial dysfunction in sleep apnoea. *Eur Respir J* 37(4):873-879. doi: 10.1183/09031936.00027910
7. de Mello MT, Narciso FV, Tufik S, et al (2013) Sleep disorders as a cause of motor vehicle collisions. *Int J Prev Med* 4(3):246-257.

8. Philip P, Sagaspe P, Lagarde E, et al (2010) Sleep disorders and accidental risk in a large group of regular registered highway drivers. *Sleep Med* 11(10):973-979.
9. Sánchez AI, Bermudez MP, Buela-Casal G (2003) Evaluación de la memoria a corto plazo en pacientes con apnea del sueño antes y después del tratamiento con CPAP. *Salud Mental* 26(6):55-61.
10. Ferini-Strambi L, Marelli S, Galbiati A, Castronovo, C (2013) Effects of continuous positive airway pressure on cognition and neuroimaging data in sleep apnea. *Int J Psychophysiol* 89(2):203-12.
11. Sánchez AI, Martínez P, Miró E, Bardwell WA, Buela-Casal G (2009) CPAP and behavioral therapies in patients with obstructive sleep apnea: effects on daytime sleepiness, mood, and cognitive function. *Sleep Med Rev* 13(3):223-233.
12. Guglielmi O, Sánchez AI, Jurado-Gámez B, Buela-Casal G, Bardwell WA (2011) Obesity and sleep quality: the predictors of depression and anxiety in obstructive sleep apnea syndrome patients. *Rev Neurol* 52(9):515-521.
13. Bardwell WA, Ancoli-Israel S, Dimsdale JE (2007) Comparison of the effects of depressive symptoms and apnea severity on fatigue in patients with obstructive sleep apnea: a replication study. *J Affect Disord* 97(1-3):181-186.
14. Guglielmi O, Sánchez AI, Jurado-Gámez B, Buela-Casal, G (2013) Efectos del Síndrome de Apneas-Hipopneas del Sueño sobre la calidad de vida y la somnolencia diurna. *Universitas Psychologica* 12(2):601-611.

15. Xie W, Chakrabarty S, Levine R, Johnson R, Talmage JB (2011) Factors associated with obstructive sleep apnea among commercial motor vehicle drivers. *J Occup Environ Med* 53(2):169-173.
16. Lemos LC, Marqueze EC, Sachi F, Lorenzi-Filho G, Moreno CR (2009) Obstructive sleep apnea syndrome in truck drivers. *J Bras Pneumol* 35(6):500-506.
17. AlGhanim N, Comondore VR, Fleetham J, Marra CA, Ayas NT (2008) The economic impact of obstructive sleep apnea. *Lung* 186(1):7-12.
18. Leger D, Bayon V, Laaban JP, Philip P (2012) Impact of sleep apnea on economics. *Sleep Med Rev* 16(5):455-462.
19. Reuveni H, Greenberg-Dotan S, Simon-Tuval T, Oksenberg A, Tarasiuk A (2008) Elevated healthcare utilisation in young adult males with obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J* 31(2):273-279.
20. Urrútia G, Bonfill, X (2010) PRISMA declaration: a proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Med Clin (Barc)* 135(11):507-511.
21. Perestelo-Pérez L (2013) Standards on how to develop and report systematic reviews in psychology and health. *Int J Clin Health Psychol* 13(1):49-57.
22. Hartley J (2012) New ways of making academic articles easier to read. *Int J Clin Health Psychol* 12(1):143-160.
23. Nena E, Steiropoulos P, Costantinidis TC, Perantoni E, Tsara V (2010) Work productivity in obstructive sleep apnea patients. *J Occup Environ Med* 52(6):622-625.

24. Mulgrew AT, Ryan CF, Fleetham JA, Cheema R, Fox N, Koehoorn M, et al (2007) The impact of obstructive sleep apnea and daytime sleepiness on work limitation. *Sleep Med* 9(1):42-53.
25. Ulfberg J, Jonsson R, Edling C (1999) Improvement of subjective work performance among obstructive sleep apnea patients after treatment with continuous positive airway pressure. *Psychiatry Clin Neurosci* 53(6):677-679.
26. Omachi TA, Claman DM, Blanc PD, Eisner MD (2009) Obstructive sleep apnea: a risk factor for work disability. *Sleep* 32(6):791-798.
27. Sjösten N, Vahtera J, Salo P, et al (2009) Increased risk of lost workdays prior to the diagnosis of sleep apnea. *Chest* 136(1):130-136.
28. Sjösten N, Kivimäki M, Oksanen T, et al (2009) Obstructive sleep apnoea syndrome as a predictor of work disability. *Respir Med* 103(7):1047-1055.
29. Hoffman B, Wingenbach DD, Kagey AN, Shaneman JL, Kasper D (2010) The long-term health plan and disability cost benefit of obstructive sleep apnea treatment in a commercial motor vehicle drive population. *J Occup Environ Med* 52(5):473-477.
30. Scharf MB, Stover R, McDannold MD, Spinner O, Berkowitz DV, Conrad C (1999). Outcomes evaluation of long-term nasal continuous positive airway pressure therapy in obstructive sleep apnea. *Am J Ther* 6(6):293-297.
31. Ulfberg J, Carter N, Talbäck M, Edling C (1996) Excessive daytime sleepiness at work and subjective work performance in the general population and among heavy snorers and patients with obstructive sleep apnea. *Chest* 110(3):659-663.

32. Accattoli MP, Muzi G, Dell'Omo M, et al (2008) Occupational accidents, work performance and obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). *G Ital Med Lav Ergon* 30(3):297-303.
33. Accattoli MP, Dell'Omo M, Murgia N, et al (2006) Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). Occupational accidents and work performance. *G Ital Med Lav Ergon* 28(3):414-415.
34. Netzer NC, Stoohs RA, Netzer CM, Clark K, Strohl KP. (1999). Using the Berlin Questionnaire to identify patients at risk for the sleep apnea syndrome. *Ann Intern Med* 131(7):485-491.
35. Soleo L, Manghisi MS, Panuzzo L, et al (2008) Sleep disorders in cement workers. *G Ital Med Lav Ergon* 30(3):283-290.
36. Rajaratnam SM, Barger LK, Lockley SW, et al (2011) Sleep disorders, health, and safety in police officers. *JAMA* 306(23):2567-2578.
37. Åkersted T, Gillbert M(1990)Subjective and objective sleepiness in the active individual. *Int J Neurosci* 52(1-2):29-37.
38. Sivertsen B, Overland S, Glozier N, Bjorvatn B, Maeland JG, Mykletun A (2008) The effect of OSAS on sick leave and work disability. *Eur Respir J* 32(6):1497-1503.
39. Sivertsen B, Björnsdóttir E, Øverland S, Bjorvatn B, Salo P (2013) The joint contribution of insomnia and obstructive sleep apnoea on sickness absence. *J Sleep Res* 22(2):223-230.
40. Chung F, Yegneswaran B, Liao P, et al (2008) STOP questionnaire: a tool to screen patients for obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 108(5):812-821.

41. Swanson LM, Arnedt JT, Rosekind MR, Belenky G, Balkin TJ, Drake C (2011) Sleep disorders and work performance: findings from the 2008 National Sleep Foundation Sleep in America poll. *J Sleep Res* 20(3):487-94.
42. Grunstein RR, Stenlöf K, Hedner JA, Sjöström L (1995) Impact of self-reported sleep-breathing disturbances on psychosocial performance in the Swedish Obese Subjects (SOS) Study. *Sleep* 18(8):635-643.
43. Nakata A, Takahashi M, Ikeda T, Haratani T, Hojou M, Araki S (2007) Perceived job stress and sleep-related breathing disturbance in Japanese male workers. *Soc Sci Med* 64(12):2520-2532.
44. Endicott J, Nee J (1997) Endicott Work Productivity Scale (EWPS): a new measure to assess treatment effects. *Psychopharmacol Bull* 33(1):13-16.
45. Prasad M, Wahlqvist P, Shikhar R, Shih YC (2004) A review of self-report instruments measuring health-related work productivity: a patient-reported outcomes perspective. *Pharmacoeconomics* 22(4):225-244.
46. Maslach C, Jackson SE, Leiter MP (1996) *Maslach Burn-out Inventory Manual*. 3rd ed. Consulting Psychologist Press, Palo Alto.
47. Hurrell JJ Jr, McLaney MA (1988) Exposure to job stress - a new psychometric instrument. *Scand J Work Environ Health* 14(1):27-28.
48. O'Donoghue N, McKay EA (2012) Exploring the impact of sleep apnoea on daily life and occupational engagement. *British J Occ Therap* 75(11):509-516.

49. Jurado-Gómez B, Redel Montero J, Muñoz Cabrera L, et al (2007) Cost-effectiveness and degree of satisfaction with home sleep monitoring in patients with symptoms of sleep apnea. Arch Bronconeumol 43(11):605-610.

