

Revista de Neurología

Vol. 63, Supl. 2, Octubre 2016. ISSN 0210-0010. www.neurologia.com

63 (S2)

Incluida en:
MEDLINE / Medlars / Index Medicus
SciSearch / Science Citation Index Expanded
Embase / Excerpta Medica
Research Alert
Neuroscience Citation Index
IME / Índice Médico Español
IBECs / Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud

**Sueño saludable:
evidencias y guías
de actuación.
Documento oficial
de la Sociedad
Española de Sueño**

Coordinadora: M.J. Jurado Luque

Sueño saludable: evidencias y guías de actuación.

Documento oficial de la Sociedad Española de Sueño

Autores

Milagros Merino Andréu

Unidad de Trastornos Neurológicos de Sueño. Hospital Universitario La Paz. Madrid.

Ainhoa Álvarez Ruiz de Larrinaga

Unidad Funcional de Sueño. Hospital Universitario Araba. Vitoria-Gasteiz.

Juan Antonio Madrid Pérez

Laboratorio de Cronobiología IMIB-Arrixaca. Universidad de Murcia. Murcia.

María Ángeles Martínez Martínez

Unidad Multidisciplinar de Trastornos del Sueño y la Ventilación.
Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander.

Francisco Javier Puertas Cuesta

Unidad de Trastornos del Sueño. Hospital Universitario de la Ribera. Alzira, Valencia.
Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina. Universitat de València. Valencia.

Amaury José Asencio Guerra

Servicio de Neurofisiología. Hospital IMED Levante. Alicante.

Odile Romero Santo-Tomás

Unidad Multidisciplinar de Sueño. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona.

María José Jurado Luque

Unidad Multidisciplinar de Sueño. Hospital Universitari Vall d'Hebron. Barcelona.

Francisco Javier Segarra Isern

Clínica del Sueño Estivill. Instituto Universitario Quirón Dexeus y Hospital General de Catalunya. Barcelona.

Teresa Canet Sanz

Servicio de Neurofisiología Clínica. Hospital Virgen de los Lirios. Alcoy, Alicante.

Paula Giménez Rodríguez

Unidad Multidisciplinar de Medicina del Sueño. Clínica Vistahermosa. Alicante.

Joaquín Terán Santos

Unidad Multidisciplinar de Sueño. Hospital Universitario de Burgos. CIBERES. Instituto Carlos III.

María Luz Alonso Álvarez

Unidad Multidisciplinar de Sueño. Hospital Universitario de Burgos. CIBERES. Instituto Carlos III.

Diego García-Borreguero Díaz-Varela

Instituto de Investigaciones del Sueño. Madrid.

Blanca Barriuso Esteban

(asesoría técnica editorial para el manuscrito).

Unidad Multidisciplinar de Sueño. Hospital Universitario de Burgos. CIBERES. Instituto Carlos III.

Resumen. La Sociedad Española de Sueño tiene como uno de sus principales objetivos la promoción de un sueño saludable en la población general y profesionales de la salud. El presente documento pretende realizar una revisión de la literatura científica actual sobre hábitos de sueño que sirva de fundamento para establecer unas recomendaciones generales y útiles para la población general española, en el contexto de un sueño saludable, e identificar aquellos principales retos en la investigación sobre hábitos de sueño. El desarrollo del documento se ha realizado por un equipo multidisciplinar de miembros de la Sociedad Española de Sueño integrado por expertos en medicina pediátrica del sueño, neurofisiología clínica, neumología, neurología, cronobiología, fisiología y psicología. Se ha procedido a una revisión de la bibliografía científica existente sobre hábitos de sueño en población general, y se han abordado los siguientes aspectos: estado actual de los hábitos de sueño en la población española; revisión genérica de la cantidad óptima de horas de sueño; impacto del entorno ambiental (ruido, temperatura, iluminación...), horarios de sueño, alimentación y deporte; y apartados específicos para niños y adolescentes, trabajadores a turnos y conducción de vehículos. De todos los aspectos abordados a lo largo de este documento, se concluyen unas recomendaciones generales finales que servirán de guía a la población general y profesionales de la salud, así como se discuten los principales retos ambientales y futuras direcciones de investigación.

Palabras clave. Hábitos. Salud. Sueño.

Healthy sleep: evidence and guidelines for action. Official document of the Spanish Sleep Society

Summary. One of the main objectives of the Spanish Sleep Society is to promote healthy sleep in both the general population and in health professionals. This document aims to conduct a review of the current scientific literature on sleep habits that can serve as the basis on which to establish a set of general recommendations, regarding healthy sleep, for use by the general population in Spain as well as to identify the main challenges faced by research into sleep habits. The document has been developed by a multidisciplinary team made up of members of the Spanish Sleep Society who are experts in paediatric sleep medicine, clinical neurophysiology, pulmonology, neurology, chronobiology, physiology and psychology. The existing scientific literature dealing with sleep habits in the general population was reviewed, and the following aspects were addressed: the current state of sleep habits in the Spanish population; a generic review of the optimum number of hours of sleep; the impact of the environmental setting (noise, temperature, illumination, etc.), hours of sleep, diet and sport, together with several specific sections for children and teenagers, shift-workers and drivers of different vehicles. The conclusions from all the aspects addressed in this document have resulted in a set of final general recommendations that will serve as a guide for the general population and health professionals. Likewise, the principal environmental challenges and future lines of research are also discussed.

Key words. Habits. Health. Sleep.

Coordinadora:
Dra. María José Jurado Luque.

E-mail:
mjjuradoluque@gmail.com

Declaración de intereses:
Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiación:
La elaboración de este documento ha sido financiada en parte por Dormity.com.

Cómo citar este suplemento:
Merino-Andreu M, Álvarez-Ruiz de Larrinaga A, Madrid-Pérez JA, Martínez-Martínez MA, Puertas-Cuesta FJ, Asencio-Guerra AJ, et al. Sueño saludable: evidencias y guías de actuación. Documento oficial de la Sociedad Española de Sueño. Rev Neurol 2016; 63 (Supl 2): S1-27.

Índice

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Presentación <i>O. Romero Santo-Tomás, J. Terán Santos</i> | S1 | El sueño en los niños y adolescentes <i>M.J. Jurado Luque, F.J. Segarra Isern</i> | S14 |
| Los hábitos de sueño de los españoles <i>M. Merino Andréu</i> | S3 | Sueño y alimentación <i>T. Canet Sanz</i> | S17 |
| Importancia del entorno ambiental <i>A. Álvarez Ruiz de Larrinaga, J.A. Madrid Pérez</i> | S5 | Sueño y deporte <i>P. Giménez Rodríguez</i> | S19 |
| ¿Cuánto hay que dormir para un sueño saludable? <i>M.A. Martínez Martínez</i> | S7 | Somnolencia y conducción de vehículos <i>J. Terán Santos, M.L. Alonso Álvarez</i> | S21 |
| Importancia de los horarios de sueño <i>J.A. Madrid Pérez</i> | S10 | Principales retos en la investigación sobre los hábitos de sueño <i>D. García-Borreguero Díez-Varela</i> | S23 |
| Sueño y trabajo a turnos <i>F.J. Puertas Cuesta, A.J. Asencio Guerra</i> | S12 | Bibliografía | S25 |

Presentación

O. Romero Santo-Tomás, J. Terán Santos

Los problemas del sueño son una preocupación creciente para la salud pública mundial debido a que la falta de sueño se asocia con daños en la motivación, la emoción y el funcionamiento cognitivo, y con un mayor riesgo de enfermedades graves (por ejemplo, diabetes, enfermedades cardiovasculares, cáncer...).

El concepto de higiene del sueño como una necesidad para alcanzar un sueño saludable que comporte una mejor calidad de vida ha planteado algunas preguntas interesantes, desde conceptos cuantitativos como cuántas horas hay que dormir, hasta todas aquellas cuestiones cualitativas que ayudan a conseguir un mejor descanso, como la importancia de los horarios, el entorno ambiental, la alimentación y el deporte. Se sabe que cada componente individual de la higiene del sueño se relaciona con conseguir dormir mejor.

Por otro lado, existe una preocupación creciente en la salud pública sobre la importancia del sueño que se ha incrementado por la demanda social de conseguir estrategias encaminadas a mejorar la calidad de sueño en la población. Sin embargo, no existe un consenso estandarizado de cómo deben aplicarse dichas estrategias. La presente revisión pretende evaluar la evidencia empírica existente para difundir recomendaciones de higiene del sueño en relación con la importancia del entorno ambiental (ruido, temperatura, iluminación...), los horarios de sueño, la alimentación –incluyendo sustancias como la cafeína, el alcohol, la nicotina...– y el deporte. También incluimos apartados específicos de recomendaciones para niños y adolescentes, trabajadores a turnos y conducción de vehículos.

La higiene del sueño se define como un conjunto de comportamientos y recomendaciones ambienta-

les destinadas a promover el sueño saludable, desarrollada originalmente para su uso en el tratamiento del insomnio leve a moderado. Mediante la higiene del sueño, los pacientes aprenden sobre hábitos de sueño saludables y se les anima a seguir una serie de recomendaciones para mejorar el sueño (por ejemplo, evitar la cafeína, hacer ejercicio regularmente, eliminar el ruido del ambiente para dormir y mantener un horario regular de sueño). Aunque la relación entre los componentes individuales de higiene del sueño y la calidad de sueño conseguida parece clara, no existen datos estadísticos concluyentes a tal efecto. En su conjunto podemos decir que la educación de higiene del sueño en monoterapia sería insuficiente para el tratamiento del insomnio y sería necesario acompañarla de estrategias cognitivo-conductuales. Así, el interés de la higiene del sueño se mueve en considerar su potencial utilidad en el ámbito de la salud pública.

La presente revisión tiene en cuenta las necesidades de la población general, no únicamente población clínica, sino aquellos individuos que refieren alteraciones del sueño subsindrómicas, sin cumplir con los criterios estrictos de patología de sueño, pero interesados en mantener hábitos de sueño saludables. Estas personas pueden ser más propensas a buscar ayuda de los proveedores de atención primaria o materiales de autoayuda para gestionar sus problemas de sueño, y como resultado, es probable que consulten recomendaciones de higiene del sueño fácilmente accesibles en Internet.

Desde la Sociedad Española de Sueño hemos desarrollado un trabajo que, basado en las evidencias, pretende aportar normas y hábitos de sueño saludables que contribuyan a identificar el sueño con la salud y reivindicar la importancia del derecho a un sueño saludable.

Secretaría (O. Romero Santo-Tomás). Presidente (J. Terán Santos). Sociedad Española de Sueño. Madrid.

© 2016 Revista de Neurología

Los hábitos de sueño de los españoles

M. Merino Andréu

Introducción

Dormir es una actividad inherente a la naturaleza humana. Diversos condicionantes contribuyen a que existan diferencias significativas en los patrones de sueño como el clima, las tradiciones y la disponibilidad de luz. Pocos tópicos ligados a nuestra cultura han resistido más el paso del tiempo que la siesta y la larga noche española y, en este sentido, vamos a analizar cómo duermen los españoles y en relación con nuestros vecinos europeos.

¿Cómo duermen los niños, adultos y ancianos de nuestro país?

En 2008, la Fundación de Educación para la Salud del Hospital Clínico San Carlos de Madrid [1] realizó un estudio mediante entrevistas telefónicas a 3.026 españoles mayores de 18 años, que reveló que los españoles duermen una media de entre siete y ocho horas, algo más los fines de semana y días festivos. Aunque más de la mitad de las personas entrevistadas reconoce no tener problemas para conciliar el sueño, un 32% se despierta con la sensación de haber tenido un sueño no reparador y un 35% finaliza el día muy cansado. Parece que la siesta es una tradición española, pero en este estudio casi el 60% asegura que nunca lo hace y sólo un 16% de los encuestados duerme siesta a diario, más frecuentemente en mayores de 35 años y en regiones como Baleares y Asturias. La duración media de la siesta en España es de una hora, según refleja el estudio. Cuando se interroga sobre los hábitos de vida, los españoles consideran que dormir bien es más importante que tener una alimentación sana o practicar algún deporte.

Otras investigaciones realizadas por la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid sobre hábitos de sueño en mujeres españolas, con 3.000 participan-

tes en cada una [2,3], también han concluido que el descanso de calidad es la característica más valorada en términos de salud. En este sentido, aunque el 84% de las encuestadas considera que es recomendable dormir 7-9 horas al día, sólo un tercio (sobre todo las más jóvenes) reconoce dormir esas horas entre semana, mientras que casi un 70% lo hace durante el fin de semana y días festivos. Factores como el estrés, el cuidado de familiares o el entorno (en el caso de las más jóvenes) afectan negativamente al sueño, más escaso en mujeres aragonesas y al contrario que en Asturias, donde sólo el 1,7% de las mujeres reconoce dormir menos de cinco horas. Comparando los dos estudios se observa que se ha reducido el número de mujeres que mantienen hábitos de sueño saludables (23% en 2015 frente al 29% en 2014) y, como ya se ha demostrado en otras ocasiones, también se observa que las mujeres que duermen poco (menos de cinco horas, como ocurre en un 4,7% de todas las españolas) tienen mayor tendencia al sobrepeso [2,3].

Otro estudio realizado en mayores de 15 años en nuestro país [4] demuestra que los españoles, en realidad, dormimos mejor de lo que muchos creen. Aunque nos acostamos más tarde en España, un 80% de los sujetos investigados declara dormir al menos siete horas al día, con una latencia de sueño [1] más reducida que en Francia y una duración total del sueño significativamente mejor que en países como Reino Unido, Portugal o Alemania. Los autores también observan que los españoles tienen mejores hábitos de sueño que otros ciudadanos europeos; sólo un 12% reconoce tener unos horarios de sueño irregulares, tres veces menos que en Italia, Alemania o Reino Unido [5-7], logrando dormir mejor de lo esperado y con menos síntomas de insomnio que en otros países (20,8-22,8%) [8]. En este análisis, un 5,5% de los sujetos estudiados toma alguna medicación para dormir, habitualmente a diario y menos frecuentemente que en países como

Unidad de Trastornos Neurológicos de Sueño. Hospital Universitario La Paz. Madrid.

© 2016 Revista de Neurología

Francia y Finlandia. En estos casos, los fármacos más prescritos han sido benzodiazepinas [4,9], seguido de hipnóticos y productos sin necesidad de receta médica.

En ancianos, los problemas de sueño afectan al 16,6-31,2% de ellos, pero en España sólo un 24,3% describe estos síntomas, cifra inferior a la objetivada en países vecinos como Francia y Portugal. Algunos factores inciden negativamente en el sueño de los ancianos, como el sexo femenino, la edad avanzada, la enfermedad subyacente o la ausencia de cónyuge (viudedad, divorcio) [10].

Varios estudios realizados en nuestro país que analizan los hábitos de sueño en niños y adolescentes [11-13] concluyen que sólo un 20% no tiene unos horarios de sueño regulares de forma habitual, pero muchos de ellos reconocen falta de sueño, más acusada en adolescentes, que se manifiesta como sueño insuficiente (12,7-31,3%) y necesidad de dormir siesta (6,6-29,5%). En España se ha observado que hasta un 22,2% de los niños menores de 2 años, un 3% de los niños mayores y un 6,2% de los adolescentes duermen con los padres [13,14] y, en los últimos años, este fenómeno se ha descrito con mayor frecuencia en niños italianos de la misma edad [15,16].

También debemos señalar que la emisión de los programas de mayor audiencia televisiva (*prime time*) ocurre más tarde en nuestro país que en el resto de Europa, retrasando la hora de la cena y la de acostarse (a las 00:00 h en España y a las 23:00 h en Reino Unido, por ejemplo). En este sentido, la Comisión Nacional para la Racionalización de los

Horarios Españoles (ARHOE) aboga por un cambio de las costumbres para aumentar la productividad, incluyendo una modificación del horario televisivo porque se ha detectado un retraso progresivo de la emisión de estos programas en los últimos años en todos los países europeos, condicionando un retraso del inicio del sueño.

Finalmente debemos concluir que los estudios realizados en la población española coinciden en afirmar que los problemas de sueño son más frecuentes en mujeres y en sujetos de mayor edad [1,2]. Aunque factores culturales respecto a la actitud ante el sueño podrían influir en las diferencias objetivadas, los hábitos de sueño en nuestro país reproducen patrones descritos en poblaciones culturalmente diferentes, con mayor duración del sueño los fines de semana y, probablemente, reducción del sueño nocturno en los últimos años, como ya se ha descrito en otros países europeos [17,18].

Recomendaciones

- Seguir unas normas básicas de higiene de sueño, con hábitos regulares.
- Prestar especial atención a las quejas por insomnio de pacientes mayores y de sexo femenino, puesto que estos factores influyen negativamente en el sueño.
- Realizar estudios en nuestro país para evaluar si existe una reducción progresiva de la duración del sueño nocturno respecto a años y décadas previas.
- Modificar el horario televisivo para adelantar las emisiones en *prime time*, con el fin de conseguir que los ciudadanos se acuesten antes e incrementen la duración del sueño.

Importancia del entorno ambiental

A. Álvarez Ruiz de Larrinaga, J.A. Madrid Pérez

Introducción

La habitación y el ambiente que nos rodea desempeñan un papel fundamental para conseguir dormir mejor, ya que determinan la duración y la estructura del sueño. Se necesita un entorno ambiental adecuado que favorezca la conciliación y el mantenimiento del sueño.

Estimulación lumínica

La luz artificial constituye un gran avance para la sociedad; sin embargo, la innecesaria exposición a la luz, antes y durante el sueño nocturno, puede causar problemas de salud, entre los que se encuentran las alteraciones del sueño. La luz emitida por dispositivos electrónicos utilizados antes del horario habitual de sueño [19] produce un retraso de fase de la actividad del núcleo supraquiasmático y, en consecuencia, se retrasa la secreción de melatonina, aumenta la alerta, retrasa el inicio del sueño y disminuye la vigilancia por la mañana. Dormir con la luz encendida o en dormitorios con contaminación lumínica, a intensidades tan bajas como 5-10 luxes, no sólo causa un sueño más superficial y frecuentes *arousals*, sino que produce un efecto persistente sobre las ondas cerebrales asociadas al sueño profundo y a su estabilidad [20,21].

Ruido

El ruido ambiental es uno de los factores más importantes de interrupción del sueño. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha documentado la contaminación acústica como una de las causas de deterioro de la salud como consecuencia, entre otras cosas, de la alteración del sueño. El ruido ambiental produce alteración del sueño tanto desde el punto de vista subjetivo como objetivo. La OMS establece unas recomendaciones para el nivel de ruido en habitaciones hospitalarias de 35 dB para el día y 30 dB para la noche. Sin embargo, niveles de

hasta 50 dB de día y 35 dB por la noche no parecen afectar a la calidad del sueño de los pacientes. Una noche expuesto al ruido del tráfico, mayor de 65 dB, provoca peor calidad de la percepción del sueño, cansancio, mal humor y descenso en el tiempo de reacción. Estos efectos pueden ser explicados por alteración en las fases de sueño, reducción de sueño profundo y sueño REM (*rapid eye movement*) e incremento del sueño superficial y la vigilia [22]. La habituación es un factor importante en los efectos del ruido en el sueño. Aunque algunos investigadores no han observado adaptación de la exposición al ruido, estudios recientes han demostrado que se produce sobre todo desde el punto de vista subjetivo del sueño [23]. La exposición al ruido del tráfico durante el sueño se ha relacionado con el insomnio, siendo mayor la prevalencia de insomnio en habitantes que viven cerca de grandes autopistas y aeropuertos y en poblaciones urbanas donde el ruido del tráfico superaba los 65 dB [24]. Dado que el ruido ambiental no se relaciona directamente con el nivel de exposición dentro de la casa, las técnicas de aislamiento acústico son fundamentales para asegurar un buen sueño [22].

Temperatura ambiental

La temperatura ambiental es también importante a la hora de conseguir tener un sueño de buena calidad. El sueño se produce cuando la temperatura corporal desciende a consecuencia de la redistribución del calor desde el interior del cuerpo a la periferia [25]. La temperatura corporal depende en gran parte de la temperatura ambiental, por lo que temperaturas extremas alteran este mecanismo perturbando el sueño.

En ambientes muy fríos o muy cálidos existe una disminución del tiempo total del sueño con un aumento de la vigilia, de la latencia de sueño y del período de movimientos [26]. En cambio, en ambientes térmicos neutros (18-21 °C), se alcanza niveles máximos de tiempo total de sueño, sueño profundo y sueño REM.

Unidad Funcional de Sueño.
Hospital Universitario Araba.
Vitoria-Gasteiz (A. Álvarez Ruiz
de Larrinaga). Laboratorio de
Cronobiología IMIB-Arrixaca.
Universidad de Murcia. Murcia
(J.A. Madrid Pérez).

© 2016 Revista de Neurología

El sueño REM es más sensible a alteraciones relacionadas con la temperatura que el sueño no REM, ya que el ser humano tiene una mínima capacidad de termorregulación durante el sueño REM [25]. Esta falta de termorregulación en el sueño REM provoca una ausencia de respuesta (ni sudoración, ni temblor), lo que hace que ante temperaturas extremas, el individuo se despierte.

Importancia de la cama y sus materiales

La cama es el lugar en el que pasamos una tercera parte de nuestra vida, por lo que es importante elegir un colchón, una almohada y la ropa de cama que favorezcan el sueño, mejorando su calidad. Una encuesta estimó que el 7% de los problemas de sueño eran consecuencia de colchones incómodos.

A pesar de que existen pocos estudios a este respecto, y con limitaciones metodológicas, algunas publicaciones sugieren que un colchón con estándar ergonómico mejora la calidad del sueño y que el tipo de superficie de descanso puede relacionarse con el dolor de espalda y la calidad del sueño [27]. En cuanto a la firmeza del colchón, no debe ser demasiado blando ni demasiado firme, ya que un colchón de firmeza media mejora el dolor de espalda [28] y puede reducir la latencia media de sueño desde la primera noche de uso en comparación con los colchones de firmeza alta [9], mejorando la calidad del sueño.

Lo mismo ocurre con la almohada: una apropiada selección puede optimizar la postura en la cama y facilitar un sueño reparador. Existe baja evidencia científica y mucha controversia sobre cuál es el diseño, material y contenido ideales de la almohada [29]. Aun así, las almohadas muy altas y las de plumas no se deben recomendar.

Importantes proyectos de investigación, como All4Rest, financiado por la Unión Europea, han creado o aplicado biomateriales, tecnologías y sistemas que buscan el confort de las personas que duermen.

Entorno decorativo

Para conseguir un sueño óptimo, la habitación debe estar ordenada y limpia. El desorden produce estrés, lo que dificulta el sueño. Es importante que la habitación se relacione únicamente con el sueño y el sexo [30]. Esto significa no colocar televisores, ordenadores, cúmulo de libros y revistas, y cualquier cosa que distraiga del sueño. Por supuesto, se debe colocar el área de trabajo fuera de la habitación. La radio es otro distractor que se debe evitar a mitad de la noche, ya que activa nuestra mente, dificultando la conciliación del sueño de nuevo.

Un ambiente relajante ayuda a conciliar el sueño; por eso, al elegir el color de la habitación, sería conveniente evitar colores excitantes, intensos. Los colores que producen más paz y relajación son los tonos pastel de azul, verde, amarillo y lila, así como los tonos neutros [31].

Radiaciones electromagnéticas

El desarrollo tecnológico ha provocado que en los países desarrollados haya una exposición cada vez mayor a las radiaciones electromagnéticas de diferentes tipos. Hoy día estamos continuamente expuestos a campos electromagnéticos de radiofrecuencia emitidos por los móviles e inalámbricos y sus estaciones de base, conexiones a Internet y sus transmisiones, antenas de transmisión de televisión, etc. El trastorno del sueño es uno de los síntomas que algunos pacientes relacionan con la exposición a microondas. A pesar de esto, la evidencia empírica es escasa [32]. En un primer estudio se observó una leve disminución en la latencia del sueño, un aumento en la latencia del sueño REM y una reducción en la duración de éste. Sin embargo, estos hallazgos no pudieron ser confirmados por estudios posteriores [33]. A pesar de la falta de evidencia, se recomienda apagar estos dispositivos durante la noche, al afectar al sueño por otros mecanismos (luz artificial, ruido...).

Recomendaciones

- Evitar el uso de dispositivos electrónicos con emisión de luz al menos dos horas antes del horario de sueño habitual.
- Utilizar programas que cambien el espectro de emisión de luz de los dispositivos electrónicos desplazando la emisión de luz azul y verde hacia el amarillo, anticipando el momento de acostarse.
- Dormir en oscuridad, no dejando la luz o la televisión encendidos. Utilizar un antifaz en el caso de que no pueda evitarse la contaminación lumínica procedente de la calle.
- Asegurar que el ambiente para dormir sea silencioso. Elegir la habitación más aislada de la casa. Si es necesario, se puede insonorizar con un buen aislante acústico.
- Mantener la temperatura de la habitación entre 18-21 °C.
- Elegir un colchón de firmeza media: ni demasiado blando ni demasiado duro. Probar el colchón antes de comprarlo: tumbarse durante varios minutos, siendo necesario que si va a ser compartido por dos personas, lo prueben ambas a la vez.
- Evitar las almohadas muy altas y las de plumas.
- Mantener la habitación limpia y ordenada.
- Procurar pintar el dormitorio con tonos pastel (azul, verde, amarillo, lila) o en tonos neutros. Evitar los colores intensos y excitantes.
- Evitar colocar accesorios en la habitación que no tengan relación con el sueño, como televisores, ordenadores, radio...
- Utilizar la habitación únicamente para dormir y para relaciones sexuales. El área de trabajo debe estar fuera de la habitación.
- Apagar el móvil o dejarlo fuera de la habitación durante la noche.

¿Cuánto hay que dormir para un sueño saludable?

M.A. Martínez Martínez

Necesidades a lo largo de la vida

El sueño es un proceso activo y complejo, fundamental para mantener un correcto estado de salud física y mental. Las necesidades de sueño varían a lo largo de la vida, fundamentalmente en relación con la edad, pero también en relación con diversos factores interindividuales y genéticos. Establecer las necesidades de sueño diarias en cada etapa vital continúa generando controversia a día de hoy.

En este sentido, el grupo multidisciplinar de expertos de la National Sleep Foundation ha publicado recientemente un artículo con las nuevas recomendaciones sobre duración de sueño para los diferentes grupos de edad [34]. Se establece un intervalo ideal de duración de sueño, especificando el número de horas mínimo que se debe cumplir y el número de horas que no debemos exceder en cada subgrupo poblacional (Fig. 1). El estado de bienestar y de salud física, emocional y cognitiva son los aspectos fundamentales que los expertos valoran para establecer los rangos de duración diaria de sueño:

- *Recién nacidos (0-3 meses)*. Se recomienda una duración diaria de sueño de 14-17 horas. Excepto para el recién nacido de pocos días de vida, se desaconseja que los bebés duerman más de 18 horas, ya que esto podría alterar su desarrollo cognitivo o emocional al verse limitada su interacción con su entorno más cercano.
- *Lactantes (4-11 meses)*. Se recomienda una duración diaria de sueño de 12-15 horas.
- *Niños pequeños (1-2 años)*. Se recomienda una duración diaria de sueño de 11-14 horas. Los estudios de investigación han demostrado la asociación entre sueño de corta duración, obesidad, hiperactividad, impulsividad y desarrollo cognitivo bajo.
- *Preescolares (3-5 años)*. Se recomienda una duración de sueño diaria de 10-13 horas.
- *Escolares (6-13 años)*. Se recomienda una duración de sueño diaria de 9-11 horas. Estudios de investigación han demostrado la asociación de un

sueño de corta duración con un bajo funcionamiento cognitivo y menor rendimiento académico en esta franja de edad.

- *Adolescentes (14-17 años)*. Se recomienda una duración de sueño diaria de 8-10 horas. Un sueño de corta duración a esta edad puede llegar a provocar un descenso en el nivel de alerta, accidentes de tráfico, depresión o distimia, obesidad y bajo rendimiento escolar. El desarrollo de estrategias orientadas a retrasar el inicio de las clases ha demostrado un incremento notable en el tiempo total de sueño nocturno en este grupo de edad.
- *Adultos jóvenes (18-25 años) y adultos de edad media (26-64 años)*. Se recomienda una duración de sueño diaria de 7-9 horas. Se ha encontrado relación entre un sueño de corta duración y la presencia de fatiga diurna, afectación psicomotora, accidentes, deterioro de la salud física y psicológica y bajo rendimiento académico o laboral.
- *Ancianos (≥ 65 años)*. Se recomienda una duración de sueño diaria de 7-8 horas. Las necesidades del sueño en el anciano difieren poco de las del adulto. Los ancianos que duermen las horas necesarias tienen mejor funcionamiento cognitivo, menos enfermedades físicas y mentales y mejor calidad de vida en general. Un sueño de una duración superior a nueve horas en el anciano se asocia a una mayor morbilidad (hipertensión, diabetes, fibrilación auricular...) y mayor mortalidad.

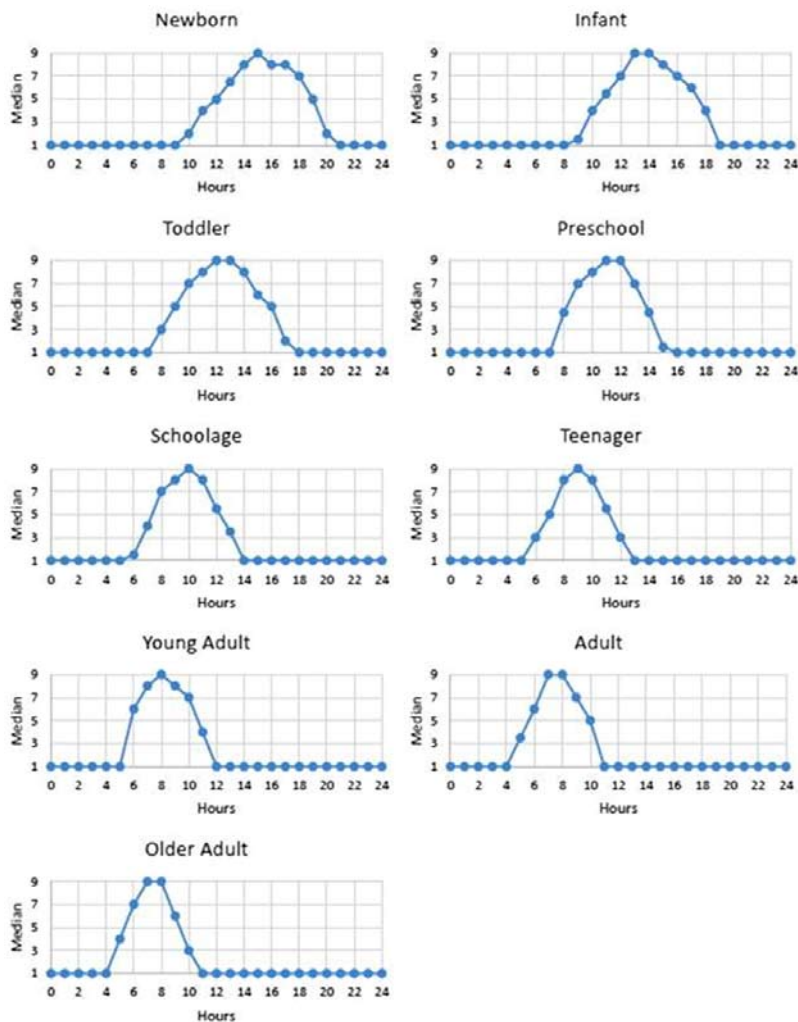
Efectos de la privación o exceso de sueño

Los cambios sociales y tecnológicos que han acontecido en los últimos 40 años en las sociedades occidentales desarrolladas han derivado en que cada vez sean más las personas que sufren una privación crónica de sueño. La mayor deuda de sueño se produce habitualmente durante la semana laboral o escolar, con tendencia a alargar las horas de sueño de forma compensatoria durante el fin de semana.

Unidad Multidisciplinar de Trastornos del Sueño y la Ventilación. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander.

© 2016 Revista de Neurología

Figura 1. Distribución de la media de puntuaciones para cada subgrupo de edad según el grupo de expertos de la National Sleep Foundation (NSF) [1]. Reproducido con el permiso de la National Sleep Foundation. *Sleep Health: Journal of the National Sleep Foundation* 2015; 1: 40-3. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010>. Copyright © 2015. National Sleep Foundation.



Además de fatiga, cansancio y excesiva somnolencia diurna, la privación crónica de sueño produce cambios metabólicos, endocrinos e inmunológicos. Cada vez hay más evidencia científica de que la falta de sueño deriva en intolerancia a la glucosa y diabetes, incremento de la actividad del sistema nervioso simpático e hipertensión, o reducción en la secreción de leptina y obesidad. También se ha descrito la asociación de un sueño de corta dura-

ción con la aparición de enfermedades cardiovasculares, perfil lipídico aterogénico, calcificaciones en las arterias coronarias o diversos tipos de cáncer [35].

La relación entre sueño y mortalidad se ha descrito a menudo como una U, de tal forma que tanto un sueño de muy corta duración como uno de larga duración pueden ser contraproducentes para el estado de bienestar y la salud física y mental. Cappuccio et al [36] demostraron que los dormidores cortos tienen un 12% más riesgo y los dormidores largos un 30% más riesgo de muerte que los que duermen las horas apropiadas. Patel et al [37] describen resultados similares (15% y 42%, respectivamente) en un subgrupo de enfermeras, algunas de ellas con trabajo a turnos. Sobre los dormidores largos existe más controversia, ya que algunos autores sostienen que pueden existir factores de confusión y el exceso de sueño podría ser la manifestación de un mal estado de salud basal.

Envejecimiento y sueño

No sólo la cantidad de horas de sueño es importante, sino que la calidad y la continuidad del sueño son fundamentales para que éste sea restaurador. En este sentido, es importante conocer cuáles son los cambios esperables en la estructura del sueño con el paso del tiempo.

El proceso de envejecimiento conlleva variaciones en la macro y microestructura del sueño [38]. Con el paso del tiempo se observa un descenso en el tiempo total de sueño y en su eficiencia. El cambio más importante se produce en el sueño no REM, con un decremento significativo y progresivo del sueño lento profundo, que frecuentemente asocia un incremento compensador en la cantidad de sueño lento superficial. Los grafoelementos típicos del sueño no REM (husos del sueño, complejos K y ondas vértex) también disminuyen con la edad. Los cambios objetivados en el sueño REM, en cambio, son mucho más sutiles.

Los ancianos pierden la capacidad de conseguir un sueño continuado, consolidado, lo que provoca que éste se redistribuya a lo largo de las 24 horas del día y sean frecuentes las siestas diurnas. Dentro de los factores causales está la reducción de la amplitud del marcapasos circadiano endógeno en el anciano, que asocia una disminución en el pico de secreción de melatonina nocturna, la aparición de diversas enfermedades, la polifarmacia y aspectos de tipo psicosocial.

Recomendaciones

- Promocionar los buenos hábitos y la higiene del sueño desde las consultas de atención primaria y desde las unidades de sueño.
- Dormir las horas necesarias recomendadas para cada etapa vital: recién nacidos (0-3 meses), 14-17 h; lactantes (4-11 meses), 12-15 h; niños pequeños (1-2 años), 11-14 h; niños en edad preescolar (3-5 años), 10-13 h; niños en edad escolar (6-13 años), 9-11 h; adolescentes, 8-10 h; adultos (18-64 años), 7-9 h, y ancianos (> 65 años), 7-8 h.
- Mantenerse dentro de los límites recomendados: tanto el exceso como la privación de sueño son perjudiciales para el sistema metabólico, endocrino e inmunológico.
- Desarrollar estrategias para mejorar el sueño del anciano, fraccionado de manera natural: horarios regulares, mayor exposición a la luz solar, mayor grado de actividad física durante el día y administración facultativa de suplementos de melatonina.

Importancia de los horarios de sueño

J.A. Madrid Pérez

Laboratorio de Cronobiología
IMIB-Arrixaca, Universidad de
Murcia. Murcia.

© 2016 Revista de Neurología

¿Existe algún horario que propicie un sueño de calidad?

Cada edad y cada persona presenta unos horarios de sueño propios en los que la eficiencia, duración y profundidad de sueño son óptimos; sin embargo, no siempre es fácil reconocer cuáles son estos horarios que dependen de nuestro tiempo interno. Los hábitos sociales y horarios de trabajo pueden interferir con ellos.

Al nacer, el sueño es polifásico, aunque pronto evoluciona hacia un patrón monofásico estable con unos horarios que dependen de la edad, el sexo y el cronotipo. En los escolares, el sueño se caracteriza por dormir y despertar temprano. Con el inicio de la pubertad, el momento preferido para acostarse se va retrasando, alcanzando el característico patrón vespertino de los adolescentes y jóvenes adultos. A partir de la veintena, el horario de sueño comienza a adelantarse progresivamente hasta instaurarse un patrón mayoritariamente matutino en los ancianos. Un marcador simple y rápido para conocer el tiempo interno es el centro de sueño de los días libres, que ocurre aproximadamente hacia las 3:00 h a la edad de 10 años, se retrasa hacia las 5:00-6:00 h al final de la adolescencia, y regresa hacia las 3:30 h a los 60 años [39]. Si bien este es el patrón general, el sexo y el cronotipo individuales actuarán como moduladores de estos horarios. Así, las mujeres entre la pubertad y la menopausia muestran un ligero adelanto de fase con respecto a los varones. Por su parte, los cronotipos matutinos suelen mostrar horarios más adelantados que la media de su edad, mientras que lo contrario ocurre en los cronotipos vespertinos.

Además del tiempo previo en vigilia (componente homeostático del sueño), que puede adelantar o retrasar ligeramente el inicio del sueño, el horario para dormir viene determinado principalmente por un componente circadiano, que está regulado por

el reloj biológico del hipotálamo. El sueño de calidad se inicia aproximadamente dos horas tras el comienzo de la producción de melatonina (*dim light melatonin onset*), que coincide aproximadamente con el inicio de la fase descendente de la temperatura corporal central y de la fase ascendente de la temperatura de la piel distal. Por su parte, el final del sueño ocurre espontáneamente unas dos horas después del inicio de la fase ascendente de la temperatura central y se asocia con una bajada en la temperatura de la piel distal y con el cese de la secreción de melatonina. Cuanto más se aleje el horario de sueño de esta ventana temporal, peor será su calidad.

Sueño diurno frente a sueño nocturno

Tratar de dormir durante el día, cuando el reloj biológico adapta nuestra fisiología y comportamiento para que desarrollemos la actividad diaria, es más difícil que por la noche. Durante el día, los ritmos de neurotransmisores cerebrales, temperatura central, melatonina, metabolismo y activación mental están programados para permanecer despiertos. Además, la luz solar, el ruido y la elevación de temperatura ambiental que se asocian al día son utilizadas por nuestro cerebro como claves temporales ambientales, contribuyendo aún más a dificultar el sueño diurno. Por este motivo, los trabajadores nocturnos duermen entre dos y cuatro horas menos, de media, que los diurnos. Y si bien consiguen mantener una buena proporción del sueño profundo, que es el más reparador, pierden un importante porcentaje del sueño en las fases más ligeras y del sueño REM, que es importante en la regulación del estado de ánimo y la memoria. Las personas que se ven obligadas a dormir durante el día muestran una mayor incidencia de trastornos digestivos, cardiovasculares, resistencia a la insulina, algunos tipos

de cáncer y alteraciones en el estado de ánimo que los que duermen de noche.

Por el contrario, dormir durante la noche se ve favorecido por los ritmos de actividad del núcleo supraquiasmático, de temperatura y de melatonina. Sin embargo, el sueño nocturno puede verse también alterado por inadecuadas señales ambientales como es dejar la luz encendida, excesivo ruido ambiental o temperaturas demasiado cálidas [40].

¿Es necesaria y saludable la siesta?

La presión homeostática para dormir, junto con un período natural de disminución de la alerta, generado por el reloj biológico central, hace que unas ocho horas tras el despertar se produzca un aumento de la somnolencia, lo que en algunas culturas se ha resuelto mediante un corto sueño tras la comida (la siesta).

La mayoría de los estudios epidemiológicos han concluido que tanto dormir muy poco como excesivamente durante la noche se asocia con alteraciones en la salud y un incremento en la mortalidad, siguiendo una típica curva en U; sin embargo, los estudios sobre el efecto de las siestas en la salud y la mortalidad han sido más controvertidos.

En general, existe un cierto consenso de que las siestas de corta duración (< 20-30 min) potencian la alerta y mejoran el rendimiento cognitivo, sin afectar negativamente al sueño nocturno. Esto es especialmente claro en jóvenes estudiantes, ancianos y trabajadores a turnos. Sin embargo, un reciente metaanálisis [41] (incluyendo siete estudios epidemiológicos con un total de 98.163 personas) concluye que existe una asociación estadística entre las personas que duermen habitualmente la siesta y un ligero aumento de la mortalidad por todas las causas, así como en la incidencia de diferentes patologías, como la apnea obstructiva del sueño, la resistencia a la insulina, diabetes e hígado graso, entre otras. Esta asociación es mayor en aquellas

personas que duermen más de 60 minutos de siesta al día que en las que duermen menos de ese tiempo. Sin embargo, la asociación depende del número de horas de sueño nocturno, ya que en quienes duermen menos de siete horas por noche, la siesta se correlaciona con una mejora en su supervivencia de aproximadamente un 20%, mientras que en quienes declaran dormir nueve horas o más, la siesta se asocia con un aumento del 40% en la mortalidad, cuando se compara con un sueño normal de 7-9 h [42].

Sin embargo, la existencia de una asociación entre dormir la siesta y ciertas patologías o con el aumento de mortalidad no implica una relación de causa-efecto. Una explicación alternativa es que los individuos con alteraciones en su sueño nocturno, como aquellos con apnea obstructiva del sueño, diabetes, hipertensión o depresión, sentirían una mayor somnolencia diurna y dormirían siestas más largas y frecuentes que los sujetos sanos.

Recomendaciones

- Regularizar el horario de despertar: no más de dos horas de diferencia entre días de trabajo y días libres.
- Conocer cuál es el cronotipo individual con el fin de armonizar, si fuera posible, los horarios de trabajo con la tendencia que marca el reloj biológico.
- En personas muy vespertinas, deben adoptarse medidas tendentes a adelantar el reloj biológico: exponerse a luz intensa a primera hora de la mañana y evitar el ejercicio físico intenso, los dispositivos electrónicos y tareas de excitación mental al menos dos horas antes de acostarse.
- Personas muy matutinas que deseen retrasar sus horarios de sueño deberían evitar la luz solar a primeras horas de la mañana, hacer ejercicio físico por la tarde-noche y aumentar su exposición a la luz brillante a primeras horas de la noche. Asimismo, puede ser conveniente dormir una corta siesta que ayude a retrasar su horario de sueño.
- Limitar la siesta a un máximo de 20-30 min tras la comida. En el caso de estar muy privado de sueño, dormir durante unos 90 min seguidos, para despertar al final de un ciclo completo de sueño.
- Evitar la siesta si contribuye a una mayor dificultad para dormir por la noche o a un sueño más fragmentado y corto.

Sueño y trabajo a turnos

F.J. Puertas Cuesta, A.J. Asencio Guerra

Unidad de Trastornos del Sueño.
Hospital Universitario de la Ribera.
Alzira, Valencia (F.J. Puertas Cuesta,
A.J. Asencio Guerra). Departamento
de Fisiología. Universitat de València.
Valencia (F.J. Puertas Cuesta).

© 2016 Revista de Neurología

Introducción

Más de un 20% de los trabajadores de los países desarrollados trabajan a turnos, entendiendo como tal el trabajo fuera del horario convencional. El trabajo en horario exclusivamente nocturno, el trabajo a turnos cambiantes o rotatorios con varios patrones (mañana, tarde o noche) o el trabajo con horarios irregulares se incluyen en el concepto de trabajo a turnos. Este tipo de trabajo, que se ha asociado tradicionalmente a profesiones relacionadas con la seguridad (policía, ejército), el transporte y el ámbito sanitario, en la actualidad se ha extendido a muchos otros sectores productivos. El tercer turno de las fábricas de automóviles para atender picos de demanda; los encargados de la logística de hipermercados, que descargan y reponen los productos por la noche por los amplios horarios de apertura, por no hablar de restaurantes abiertos 24 horas, son ejemplos de que la sociedad se ha habituado a disponer de servicios no urgentes casi las 24 horas del día.

Consecuencias sobre el ritmo circadiano

La actividad laboral fuera de un horario diurno constante y rutinario se opone al ritmo circadiano (ritmo de alrededor de 24 horas) del ciclo sueño-vigilia, ya que el individuo intenta mantener mayor rendimiento y atención en las horas que fisiológicamente el organismo tiende a dormir; y viceversa, intentando dormir cuando el organismo está en condiciones de permanecer despierto [43-45]. Esta circunstancia, aun siendo contraria a la sincronización de los ritmos biológicos con el ciclo luz-oscuridad, sería susceptible de sufrir cierta adaptación por parte de los sujetos en estas situaciones si el nuevo ritmo fuera estable y constante. Es decir, si un trabajador nocturno adaptase toda su vida a ese horario, incluyendo los períodos de descanso o vacaciones. Dado que es poco viable mantener esta

pauta por las implicaciones sociales y familiares, la práctica es que los trabajadores a turnos cambian los horarios de sueño y vigilia de forma constante y casi diaria, incluso cuando tiene un horario de trabajo constante sin rotación de turnos. Estos cambios, diarios o semanales, de los períodos de sueño en el conjunto de las 24 horas dificultan más la posibilidad de adaptación del organismo, ya que los ritmos biológicos, y especialmente los circadianos, tienden a cierta inercia porque numerosas hormonas tienen ritmos de secreción controlados por los ritmos circadianos. La prueba más evidente y cercana de esta inercia es el trastorno por desfase horario asociado a los viajes transmeridianos, el conocido *jet-lag*. Cuando atravesamos varios husos horarios en un viaje de larga duración, fácilmente experimentamos una dificultad de adaptarnos al horario del sitio de destino, que puede ir desde un par de días a más de una semana.

Implicaciones sanitarias y sociales

El trabajo a turnos, a largo plazo, tiene implicaciones sanitarias y sociales [46]. Los trabajadores a turnos presentan más alteraciones del estado de ánimo y riesgo de depresión, y tienen más riesgo cardiovascular, alteraciones gastrointestinales y metabólicas como la diabetes, y más sobrepeso. Así mismo, se ha asociado el trabajo a turnos en enfermeras con riesgo de algunos tipos de cáncer, infertilidad y embarazo de riesgo. Los trabajadores a turnos tienen más problemas de sueño y consumen más fármacos para dormir. También hay más tasas de divorcio entre los trabajadores a turnos que en una población equivalente que trabaja en horario convencional. Los trabajadores a turnos sufren más accidentes laborales y de tráfico, siendo estos últimos más frecuentes en el desplazamiento al trabajo. La organización de los turnos en el ambiente laboral suele ser difícil, pues los trabajadores más jó-

venes prefieren alargar la jornada o concentrar muchos turnos consecutivos para disponer de más días libres, mientras que los trabajadores mayores de 50 años tienen menos resistencia a largas jornadas sin suficiente descanso entre ellas.

Las consecuencias negativas del trabajo a turnos afectan de forma importante a un 10% de esos trabajadores, dando lugar al reconocimiento específico del denominado 'trastorno por maladaptación al trabajo a turnos' (*shift work disorder*), incluido como tal en la Clasificación Internacional de Trastornos del Sueño (ICSD-3).

El trabajo a turnos se traduce en una falta crónica de sueño debido a que no se duermen suficientes horas por el día, o a un despertar demasiado temprano, sin que se pueda conciliar el sueño pronto la noche anterior. Los pacientes con problemas de adaptación al trabajo a turnos habitualmente se quejan de tener dificultades para mantenerse despiertos durante las horas de trabajo, de insomnio cuando se van a dormir, y de sueño no reparador al levantarse por la mañana. Estos síntomas deben persistir durante varias semanas y no mejoran con los descansos entre cambios de turnos. Todo ello puede llevar a que el paciente no pueda desempeñar correctamente su función laboral.

Recomendaciones

- Exponerse a unos 45 minutos de luz blanca entre 1.000 y 10.000 lux antes de ir a trabajar.
- Utilizar las siestas como medida para evitar la fatiga y mejorar el rendimiento y seguridad en el trabajo durante los períodos de trabajo nocturno. Hacer una siesta antes del horario de trabajo y, si en el trabajo está permitido, otra siesta corta hacia las cuatro de la mañana.
- Mantener un horario regular de comidas y evitar comidas copiosas durante el turno de noche.
- Tomar una bebida estimulante (como un café) al principio de la noche, pero sin abusar del café a lo largo del turno.
- Evitar la exposición a la luz intensa de la mañana (usar gafas de sol) al volver del trabajo antes de acostarse.
- Evitar ingerir líquidos antes de ir a dormir durante el día. La vejiga se llena de orina cuatro veces más rápido de día que de noche.
- Reproducir ciertas rutinas de desconexión y relajación al llegar a casa por la mañana: tomar un simulacro de cena ligera o tentempié, darse una ducha, mantenerse en luz tenue...
- Mejorar el entorno y las condiciones de la habitación durante el período de sueño: silencio, oscuridad y temperatura adecuados. Cubrir los ojos con un antifaz, utilizar tapones para los oídos, desconectar el teléfono y el timbre de casa.
- Tomar melatonina (3 mg) antes de acostarse por la mañana, tras volver de un turno de trabajo nocturno.
- Evitar la siesta si contribuye a una mayor dificultad para dormir por la noche o a un sueño más fragmentado y corto.

El sueño en los niños y adolescentes

M.J. Jurado Luque, F.J. Segarra Isern

Unidad Multidisciplinar de Sueño. Hospital Universitari Vall d'Hebron (M.J. Jurado Luque). Clínica del Sueño Estivill. Instituto Universitario Quirón Dexeus y Hospital General de Catalunya (F.J. Segarra Isern). Barcelona. Coordinadores del Grupo Pediátrico de la Sociedad Española de Sueño. Expertos en medicina del sueño por la Sociedad Española de Sueño y la European Sleep Research Society.

© 2016 Revista de Neurología

La infancia, sobre todo durante el primer año de vida, es el período en el que se producen los cambios más importantes en el sueño y que dan lugar al patrón definitivo alrededor de la pubertad. De forma general, se producen grandes cambios en la duración del sueño, en su distribución a lo largo del día, así como en la proporción de cada una de sus fases, y vienen determinados principalmente por factores endógenos, pero también por factores externos.

El sistema homeostático ('proceso S') y el sistema circadiano ('proceso C') [47] son los sistemas de regulación endógenos que, aunque independientes, interactúan entre ellos, haciendo que la tendencia a dormir se produzca tras un período de vigilia lo suficientemente prolongado y en sincronía con la disminución de la luz. La luz es el factor más importante para ajustar el reloj endógeno del organismo y, por tanto, el sistema circadiano de sueño. Aunque el patrón de sueño definitivo del niño se consolida principalmente por estos factores endógenos, también está modulado por factores externos. De todos ellos, el establecimiento de unos hábitos de sueño y rutinas es el que se relaciona de manera más significativa con una mejor conciliación del sueño, menos despertares nocturnos y un incremento de la duración del sueño, pero además con una mejoría en la conducta del niño y en el bienestar de los padres, siendo aplicable a niños de diferentes países y culturas [48,49]. Respecto a qué hábitos de sueño y rutinas son los más adecuados, no existe una respuesta inequívoca. Cuando el niño no tiene problemas de sueño, seguramente numerosas rutinas son válidas, pero ciertas rutinas y estrategias favorecen con más probabilidad un sueño más fisiológico y ayudan a evitar futuras alteraciones de sueño (véanse las recomendaciones) [50]. Incluso cuando el niño ya presenta problemas de sueño, éste se beneficia del establecimiento de unos hábitos y rutinas de sueño [51]. El refuerzo de la segurida-

dad y confianza del niño incrementa la capacidad para dormirse de forma autónoma.

Dormir demasiado durante el día dificulta el sueño por la noche. Como determina el sistema homeostático de sueño, cuánto menos despierto esté el niño durante el día, menos tendencia al sueño presentará por la noche y más superficial será éste.

Evolución del patrón de sueño en el niño

Existe una amplia variabilidad en la duración y en las características del sueño en función de la edad [34]. Iglowstein et al [52] publicaron las curvas de percentiles de la duración del sueño en una muestra de 493 niños sanos seguidos longitudinalmente desde el nacimiento hasta la adolescencia, según los datos aportados por los padres (Fig. 2) [52,53]. En general, la duración del sueño disminuye de unas 16-17 h en el recién nacido hasta 8-8,5 h en los adolescentes, con una gran variabilidad interindividual como puede objetivarse en la figura 1. Esto refleja una gran diferencia en el ritmo de desarrollo del patrón de sueño en estas edades. Para toda la población infantil no puede determinarse cuál es la cantidad óptima de sueño, sino que han de tenerse en cuenta las necesidades de sueño individuales y ajustarse con las expectativas parentales y los horarios escolares.

Durante el primer año de vida es cuando acontecen los cambios más importantes en el sueño. El recién nacido duerme una media de 16-17 h, pero como los sistemas de regulación endógenos del sueño (sistemas homeostático y circadiano) son todavía inmaduros, los períodos de sueño duran poco, unas 2-3 h, y se distribuyen al azar durante el día y la noche (patrón polifásico) [54]. El ritmo de alimentación (ritmo hambre-saciedad) es el factor externo más importante en modular el sueño en este período de la vida. Además, los ciclos de sueño son

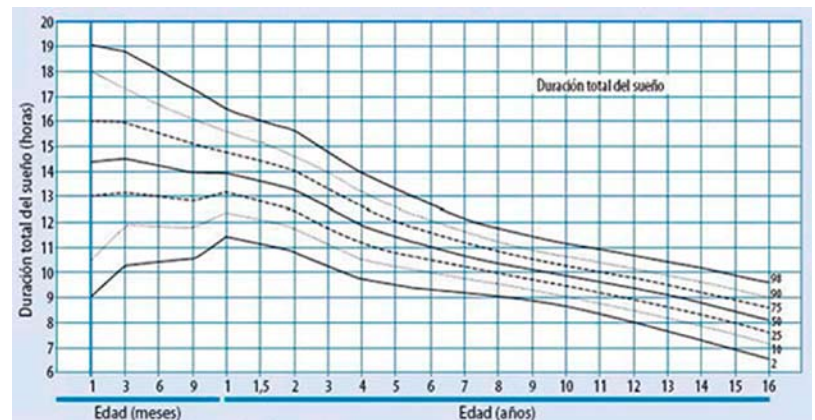
cortos, con una media de 40 min, y el sueño se inicia en fase REM, a diferencia de la fase no REM a partir de los 3 meses. Entre los 3 y 6 meses de vida, el sistema circadiano alcanza su madurez, con una mayor capacidad para mantener períodos de vigilia más prolongados durante el día, y una mayor consolidación del sueño al período nocturno. A partir de 6 meses, la mayoría de niños duermen durante toda la noche, con una media de 9-11 h, interrumpido por algunos despertares que coinciden con el final de los ciclos de sueño, y duermen unas tres siestas durante el día, que disminuye a 1-2 siestas al año de vida. La mayoría de niños se regulan rápidamente a este patrón de sueño durante el primer año de vida, mientras que otros lo hacen de forma errática, con frecuentes despertares durante el sueño, considerándose un fenómeno normal del desarrollo. En función de la capacidad del niño para volver a dormirse de forma autónoma y sin la intervención de los padres, estos despertares pueden ser el origen de dinámicas intervencionistas de los padres y conllevar finalmente un problema o trastorno del sueño [55,56].

En la primera infancia, las transformaciones en el sueño son mucho más graduales. El sueño nocturno disminuye de 11-12 h al año de edad hasta unas 10-11 h a los 6 años. A partir de los 18 meses desaparece la siesta de la mañana y entre los 3 y 5 años desaparece gradualmente la siesta de la tarde.

En la edad escolar, los patrones de sueño muestran ya cierta estabilidad y se parecen a los del adulto. Duermen 11-12 h a los 6 años y 9-10 h a los 10 años. Una minoría de niños duerme una siesta a los 5-6 años, que suele desaparecer a los 7 años.

En la adolescencia, las necesidades de sueño son de unas nueve horas, independientemente del estadio puberal [52]. Sin embargo, a pesar de estos requerimientos de sueño, los adolescentes de todo el mundo tienden a retrasar la hora de acostarse y de levantarse, tienen una mayor preferencia por las actividades al final del día, duermen menos horas y padecen somnolencia diurna. Hasta un 20% refiere

Figura 2. Curvas de percentiles de la duración de sueño en niños y adolescentes. Reproducido con permiso [53].



tener al menos un problema por la somnolencia diurna, como dormirse en clase, haciendo las tareas escolares... [57]. Muchos de ellos desarrollan patrones de sueño irregulares, de manera que duermen pocas horas durante los días de colegio y duermen más los días de fin de semana, así compensan parcialmente el déficit de sueño de los días previos [57,58]. La ganancia de autonomía e independencia, el aumento en las exigencias académicas, el incremento de las actividades sociales y extracurriculares, así como la mayor disponibilidad de dispositivos electrónicos como teléfono móvil, televisión e Internet, contribuyen de forma significativa en la regulación del patrón de sueño en el adolescente [59]. Además, también participan los cambios hormonales debidos a la pubertad y los cambios en los procesos de regulación homeostático y circadiano del sueño, sobre todo el retraso del ritmo circadiano de la melatonina en el inicio de la pubertad [60].

Recomendaciones

- Establecer un horario fijo y regular de sueño. La diferencia de horas de sueño entre el fin de semana y entre semana no ha de ser superior a una hora en niños y dos horas en adolescentes. La hora de acostarse al niño ha de ser lo suficientemente temprana como para permitir que duerma las horas que necesite.
- Crear una rutina relajante fija a la hora de acostarse al niño durante unos 20-45 minutos: un baño, masaje, poner el pijama o contar un cuento, transmitiendo tranquilidad y seguridad en un ambiente con poca luz y ruido.

- Establecer asociaciones positivas con el sueño para que el niño concilie el sueño de forma autónoma y sin la ayuda de los padres, siendo de ayuda los objetos transicionales (muñeco o trapo).
- Evitar las rutinas de dormir al niño en brazos, mamando o acunado (asociaciones negativas), para que no requiera estas mismas atenciones durante los despertares nocturnos ni durante las siestas diurnas. A partir de los 5-6 meses no es necesario alimentar al niño durante el sueño nocturno.
- No usar la habitación como lugar de castigo para evitar la asociación del entorno de dormir con estímulos desagradables o negativos.

Recomendaciones (cont.).

- Favorecer el ambiente adecuado para dormir: silencio, poca luz y temperatura agradable durante la noche; entorno bien iluminado cuando el niño duerme durante el día.
- Acostar al niño cuando esté somnoliento (tranquilo y relajado) pero no dormido, para dejar que inicie el sueño de forma autónoma.
- Tomar una cena equilibrada, incluso con un tentempié ligero antes de ir a dormir, evitando el exceso de líquidos.
- Evitar comidas y bebidas estimulantes como refrescos de cola o chocolate. El alcohol, el cannabis y otras sustancias pueden facilitar una relajación y conciliación del sueño, pero se asocia a un sueño fragmentado e incluso un despertar precoz.
- Limitar el uso de televisión, ordenador y teléfono móvil en la habitación y por la noche. Son activadores y su luz estimula el sistema nervioso central, empeorando la conciliación del sueño.
- Establecer siestas regulares durante el día y adecuadas en duración y horario según la edad del niño. Evitar siestas largas, sobre todo próximas a la hora de dormir.
- Reforzar el ciclo luz-oscuridad: exponer al niño a la luz solar durante el día y reducir la intensidad de la luz por la noche, incluso con filtros para luz azul en los dispositivos electrónicos.
- Seguir los criterios culturales y familiares propios de cada niño para decidir acerca de la adecuación del colecho.

Sueño y alimentación

T. Canet Sanz

Influencia de los alimentos y bebidas en el sueño

La alimentación es el proceso por el cual se obtienen nutrientes esenciales para el desarrollo de todas las funciones vitales del organismo, entre ellas el sueño. Los alimentos y bebidas ingeridos proporcionan los ingredientes necesarios para sintetizar los diferentes neurotransmisores que intervienen en la vigilia y el sueño. Por ello es interesante conocer qué alimentos pueden ayudar a facilitar o dificultar el sueño e incluso el momento más propicio del día para consumirlos [61,62].

Las personas ya no nos alimentamos sólo porque sentimos hambre. El tiempo dedicado a la comida está determinado o muy condicionado por los hábitos sociales, el ritmo laboral, los turnos de trabajo, la conveniencia y la convivencia, además de otros condicionantes culturales, religiosos o de ocio. Los hábitos dietéticos afectan a la sincronización de numerosos ritmos circadianos, en particular los relacionados con las funciones digestivas y metabólicas. Una irregularidad en los hábitos predispone a padecer problemas digestivos e incluso enfermedades crónicas como las cardiovasculares y la obesidad [63]. El momento del día en que se tomen los alimentos y la frecuencia con que se ingieran son claves para mantener una buena salud [64].

Alimentación y sueño son un binomio inseparable; al igual que lo que ingerimos y cuándo lo hacemos influye en la calidad del sueño, un sueño insuficiente o de mala calidad puede afectar nuestra conducta alimentaria.

En la actualidad hay una creciente tendencia a dedicar menos horas al descanso nocturno, y la disminución de las horas de sueño se relaciona con un aumento en la obesidad [65]. Niños que durmieron menos de lo necesario desde los 3 años tuvieron más probabilidad de padecer sobrepeso a los 7 años [66,67]. La incidencia de obesidad en adultos que

durmieron menos de cinco horas al día fue mayor que los que durmieron siete horas o más [68].

La reducción del sueño supone un aumento en la producción de ghrelina, hormona que aumenta el apetito, y disminución de leptina, hormona que disminuye el apetito, y aparece un incremento de la ingesta calórica por la noche, con preferencia de alimentos de alta densidad energética como las grasas o hidratos de carbono refinados; al estar más cansados se reduce el ejercicio físico y aumenta el sedentarismo durante el día [65-68].

Los trabajadores a turnos [69] y la ingesta irregular en adolescentes [67] son otro ejemplo de que los efectos de la dieta resultan diferentes en función de la hora en que se come y en ellos se presenta una tendencia a la inversión crónica del ciclo sueño-vigilia, lo que contribuye a una mayor incidencia de obesidad y síndrome metabólico en ellos.

Cafeína, alcohol y otras sustancias que perjudican el sueño

Las bebidas consideradas estimulantes, como café, té, guaraná, cacao, mate y colas, lo son porque contienen sustancias denominadas metilxantinas. Entre ellas, la cafeína es la más consumida a modo de café. En el chocolate o té, el contenido de cafeína es menor y su acción estimulante se debe al contenido en teobromina y teofilina, respectivamente [61].

El mecanismo de acción se debe a su capacidad de antagonizar los receptores de adenosina en el cerebro, que es un neuromodulador inhibitorio involucrado en la propensión al sueño [70]. Por lo tanto, son sustancias a evitar si queremos conseguir un sueño reparador, aunque el efecto final dependerá de la cantidad, la sustancia ingerida y la susceptibilidad personal a ellas.

Las comidas muy condimentadas con especias picantes tomadas por la noche perjudican el sueño

Servicio de Neurofisiología Clínica.
Hospital Virgen de los Lirios. Alcoy,
Alicante.

© 2016 Revista de Neurología

por aumentar la temperatura corporal y la hipersecreción de jugo gástrico. Alimentos que producen dispepsias por flatulencia (legumbres), acidez (especies picantes, café y alcohol) o reflujo (chocolate, menta y comidas grasas) y las que tienen propiedades diuréticas (endibias, apio, berenjena o cebolla) pueden entorpecer el sueño [61].

En personas genéticamente predispuestas a intolerancias alimentarias como la fenilcetonuria, intolerancia a la lactosa, fructosa, histamina, gluten, glutamato monosódico, sulfitos, nitratos o favismo, y alérgicas o sensibles a determinados alimentos como los aditivos alimentarios, leche, huevos o pescado, marisco o fruta, la ingesta de estos alimentos pueden afectar al sueño produciendo picores, diarreas, erupciones, migrañas... [61].

Las bebidas alcohólicas ingeridas en cantidades moderadas puede inducir al sueño, si bien la mayoría de las veces lo altera produciendo despertar precoz, apneas del sueño e insomnio. La cafeína tomada junto con las bebidas alcohólicas no evita los efectos nocivos del alcohol [70].

En las últimas horas del día debe evitarse tomar alimentos ricos en tirosina, como las frutas ricas en vitamina C (naranja o kiwi), bebidas como el té o el café, o carnes rojas y embutidos, dado que la tirosina es un aminoácido precursor de las catecolaminas y la dopamina, que son las que nos hacen permanecer despiertos. Se recomienda consumir estos productos durante la mañana.

Alimentos que facilitan el sueño

Alimentos ricos en triptófano, aminoácido esencial para la formación de las hormonas principales que intervienen en el sueño (serotonina y melatonina), facilitarán el sueño [71]. La serotonina es la principal hormona implicada en la regulación del sueño y

debe ingerirse presintetizada en sustancias como el triptófano ya que como tal no atraviesa la barrera hematoencefálica. La melatonina induce y mantiene el sueño. El mejor momento del día para ingerirlos es la tarde o noche [62].

Plátanos, piña o aguacate, leche, carne, huevos, pescado azul o frutos secos como las nueces son algunos de los alimentos con mayor contenido en triptófano. Deberá combinarse con otros que contengan ácidos grasos omega 3, magnesio, calcio, zinc y vitamina B e hidratos de carbono. Los primeros son relajantes musculares y necesarios para la conversión de triptófano a serotonina y melatonina en el cerebro, y estos últimos, los carbohidratos, desencadenan una respuesta en la secreción de insulina que mejora la biodisponibilidad del triptófano en el sistema nervioso central [71].

Recomendaciones

- Establecer una rutina de hábitos dietéticos y horarios de comidas saludables.
- Dormir la cantidad de horas del sueño suficientes según la edad.
- Acostarse unas dos horas después de cenar.
- Realizar ejercicio regular.
- Evitar los alimentos ricos en aminoácidos tirosina y fenilalanina a últimas horas de la noche, como la carne roja, los huevos y el jamón, o ricos en vitamina C, como el kiwi o las naranjas.
- Ingerir alimentos ricos en triptófano (precursor de melatonina y serotonina) por la tarde, como lácteos, plátanos, carne, pescado azul o frutos secos (nueces), así como hidratos de carbono de absorción lenta, como la miel en pequeña cantidad y el pan integral.
- Moderar el consumo de bebidas ricas en metilxantinas, como el café, el té y el chocolate, y los alimentos con alto contenido en aminos biógenos (tiamina e histamina) como quesos curados, pescados y vino. Tener en consideración la susceptibilidad individual de cada persona.
- Evitar los alimentos que producen flatulencia, acidez o reflujo.
- Evaluar la presencia de intolerancias o alergias alimentarias en personas con mal dormir.
- Evitar el consumo excesivo de alcohol.

Sueño y deporte

P. Giménez Rodríguez

Introducción

Uno de los pilares básicos en la vida del deportista es el descanso nocturno, siendo un componente esencial en periodos de entrenamiento, competiciones y en la recuperación. Así, se ha sugerido que el sueño es la mejor estrategia aislada disponible para la recuperación atlética [72].

La cantidad y calidad del sueño desempeñan un papel importante en el rendimiento físico y la prevención de lesiones, en la capacidad de aprendizaje, el estado anímico y la motivación del deportista, conceptos de suma importancia a la hora de afrontar los largos periodos de entrenamiento y las competiciones.

El sueño se organiza en ciclos de 90 minutos aproximadamente, en los que alternan las fases de sueño no REM (fases I, II y III) y el sueño REM. En los primeros ciclos predomina el sueño de ondas lentas (fase III), mientras que al final de la noche lo hace el sueño REM. Al sueño no REM se le atribuyen funciones de conservación de la energía y recuperación del sistema nervioso: la secreción de la hormona de crecimiento, durante la fase III, es fundamental para la regeneración tisular. Esta fase del sueño es un estímulo para determinadas hormonas anabólicas que aumentan la síntesis de proteínas y movilizan los ácidos grasos libres para suministrar energía, evitando así el catabolismo de aminoácidos. Este proceso parece particularmente interesante en la población deportista, que requiere altas tasas de reparación del daño muscular [73]. Mejoras en las destrezas motoras se asocian con la fase II de sueño no REM y la densidad de la expresión de los husos de sueño o *spindles* (grafelementos de sueño propios del sueño lento superficial N2) [74]. El sueño REM está implicado en funciones cognitivas: aprendizaje, consolidación de la memoria y regulación emocional, funciones importantes en atletas [73].

Aunque la National Sleep Foundation recomienda 7-9 h de sueño nocturno, con una media de ocho, las necesidades de sueño para los atletas se desconocen, sugiriéndose que esto sería insuficiente y aconsejando 9-10 h de sueño [75]. Recientes estudios sugieren que la realidad está bastante alejada de esta recomendación, estando en muchas ocasiones privados de sueño [76].

La pérdida aguda o crónica de sueño se ha asociado a lesiones deportivas [77]. Se ha definido una entidad específica, *fatigue-related injuries*, que se relaciona con dormir seis horas o menos antes de la lesión [78]. La pérdida de sueño aumenta el riesgo de lesiones por sobreentrenamiento, pudiendo asociarse al descenso del control postural y propioceptivo [79] y a una reducción de la concentración, la atención y el tiempo de reacción observados tras la pérdida aguda de sueño [74]. Se ha asociado la pérdida aguda de sueño a una reducción de la recuperación muscular tras una lesión, al disminuir la síntesis de proteínas que repara la lesión muscular [79].

Conocer el ritmo circadiano

La mayoría de los individuos consideran que su rendimiento es mejor al final de la tarde o en horas tempranas de la mañana. Estas preferencias en el rendimiento matutino frente al vespertino están vinculadas al reloj biológico y vienen determinadas genéticamente. Las personas más matutinas ('alondras') rinden mejor por las mañanas, habitualmente se acuestan pronto por la noche y son madrugadoras. Las personas vespertinas ('búhos') son aquellas que rinden más en las últimas horas del día, se acuestan más tarde y tienden a levantarse también más tarde.

La mayor parte de los estudios realizados muestran que los deportistas habitualmente rinden más por la tarde [80], independientemente de su crono-

Unidad Multidisciplinar de Medicina del Sueño. Clínica Vistahermosa. Alicante.

© 2016 Revista de Neurología

tipo. Sin embargo, recientes estudios encuentran diferencias muy marcadas asociadas al cronotipo en lo que respecta a la hora del día en la que los atletas presentan su máximo rendimiento, pudiendo tener un gran impacto en los resultados de las competiciones [81]. De este modo, podrían beneficiarse de un asesoramiento circadiano para armonizar su cronotipo con las demandas que le exige un deporte en concreto.

Períodos de entrenamiento

Durante los períodos de entrenamiento, el sueño del deportista con frecuencia se ve afectado negativamente. El volumen de entrenamiento aumenta los movimientos corporales durante el sueño [82]. La intensidad del entrenamiento se ha asociado a un aumento en la latencia de inicio del sueño y a sobreexcitación previa al mismo, especialmente si el ejercicio ha sido intenso y cercano a la hora de acostarse. Entrenamientos a horas muy tempranas provocan restricción de las horas de sueño [76]. Por lo tanto, establecer medidas de higiene de sueño puede ayudar a mejorar el descanso nocturno [83].

Antes de una competición y durante la recuperación

Los escasos estudios disponibles sugieren que el sueño de los atletas frecuentemente empeora la o las noches previas a la competición [84] a consecuencia de estados de ansiedad o nerviosismo, alteración del humor o de la confianza en uno mismo [82], cambios en las condiciones ambientales (*jet-lag*, hoteles...) y por tener que cambiar los patrones de sueño para adaptarlos a los horarios de las competiciones. Este empeoramiento se caracteriza por una disminución de la calidad, eficiencia y duración del sueño [85], que tiene influencias negativas para el rendimiento deportivo: tiempos de reacción reducidos [86], disminución del rendimiento anaeróbico [87] y declive en procesos cognitivos y en el estado anímico.

El sueño del deportista es un punto crucial en el rendimiento y la recuperación. La efectividad del sueño depende de su duración, calidad y el momen-

to del día en el que se realice [88]. Se ha sugerido que la alteración de cualquiera de estos aspectos puede afectar al proceso de recuperación [88], por lo que es recomendable implementar una correcta higiene del sueño mediante las estrategias oportunas.

Recomendaciones

- Horarios regulares de acostarse y de levantarse, de comidas y entrenamientos.
- Adaptar en la medida de lo posible los horarios de sueño las noches previas a la competición al horario de ésta.
- Establecer un ritual relajado antes de dormir, evitando la sobreexcitación física y mental (dispositivos electrónicos...).
- Evitar el consumo de sustancias estimulantes, alcohol y tabaco las horas previas al sueño.
- Ante competiciones que incluyan viajes transoceánicos, conviene viajar con días de antelación para adaptar el sueño a los horarios del nuevo destino y a las nuevas condiciones de la habitación (colchón, temperatura, luz y ruidos, el hecho de compartir habitación, etc.).
- En caso de competiciones por la tarde-noche (fútbol) es recomendable hacer una siesta después de comer.
- Respetar las horas de descanso nocturno; se ha sugerido que las ocho horas recomendadas para un adulto serían insuficientes y se han aconsejado 9-10 h de sueño.
- Exponerse a la luz en las primeras horas del día y evitarla en las últimas.
- Horarios regulares de entrenamientos, evitándolos al menos tres horas antes de dormir.
- Evitar sesiones de entrenamiento muy tempranas si se ha pasado una mala noche, ya que puede ir en detrimento de la fuerza muscular y del rendimiento.
- Una siesta de 30 minutos es recomendable: ha demostrado mejorar la alerta, el rendimiento físico y mental, la somnolencia, la memoria a corto plazo y la exactitud durante un test de tiempo de reacción, aunque no debe ser excesivamente larga ni tardía.
- Evitar el consumo de sustancias estimulantes, alcohol y tabaco las horas previas al sueño.
- Evitar cenas copiosas y tardías, así como la ingesta hídrica abundante en las horas antes de dormir. Alimentos ricos en carbohidratos y triptófano facilitan el inicio del sueño.
- Evitar la sobreestimulación física y mental al menos una hora antes de dormir, sustituyéndola por actividades relajadas: técnicas de relajación, lectura monótona...
- Una ducha de agua caliente antes de dormir puede facilitar el inicio del sueño.
- Evitar el uso de dispositivos electrónicos al menos una hora antes de dormir.
- Controlar las condiciones ambientales del dormitorio: colchón y almohada cómodos y adecuados, mantener la habitación a oscuras (si es necesario, usar antifaz), mantener la habitación sin ruidos (si es necesario, usar tapones) y mantener el aire de la habitación cálido y las extremidades calientes.

Somnolencia y conducción de vehículos

J. Terán Santos, M.L. Alonso Álvarez

Introducción

Los accidentes de tráfico son una de las principales causas de mortalidad en personas entre 5 y 50 años en todo el mundo. En la Unión Europea, la tasa de fallecimientos por millón de habitantes en las carreteras es de 52 y las consecuencias económicas se han estimado en el 1-3% del producto interior bruto de los respectivos países, hasta alcanzar en el mundo la cifra de 500.000 millones de dólares [89].

Hay una clara evidencia de que la somnolencia, independientemente de su causa, es un importante factor de riesgo para los accidentes de tráfico, aunque resulta difícil determinar el número exacto. La National Highway Traffic Safety Administration calcula que el 2,5% de los accidentes fatales y el 2% de los accidentes no fatales se relacionan con la presencia de somnolencia, aunque estas cifras están posiblemente infraestimadas [90].

En global, la excesiva somnolencia diurna afecta al 5% de la población. Sagaspe et al [91] realizaron una encuesta telefónica a 4.774 conductores y encontraron que el 11,8% de la muestra presentaba una escala de somnolencia de Epworth superior a 11, el 28,6% había experimentado somnolencia al volante alguna vez como para tener que detener el vehículo, un 46,8% se sintió somnoliento durante la noche y un 39,4% conduciendo durante el día, y un 10% casi había sufrido un accidente por somnolencia. Relevantes son también los datos de Gonçalves et al [92] en relación a la prevalencia de somnolencia y conducción de vehículos en Europa: en base a 12.434 cuestionarios en 19 países de la Unión Europea, la media de prevalencia de 'quedarse dormido al volante' se situó en el 7%, con un 3,6% de accidentes con consecuencias fatales y un 13,2% de accidentes que precisaron cuidados hospitalarios.

Población de riesgo

Entre la población con un alto riesgo de padecer somnolencia al volante se encuentran los conductores profesionales, que tienen un mayor tiempo de expo-

sición; los trabajadores con turnos de trabajo muy prolongados o conductores nocturnos; las personas que conducen con privación de sueño, especialmente jóvenes, o las que duermen menos de seis horas; aquellos que consumen hipnóticos u otros fármacos productores de somnolencia, y finalmente las personas que tienen síntomas relacionados con la presencia de apnea del sueño no diagnosticada [93].

Aunque los conductores son conscientes del riesgo del alcohol y su influencia en la aparición de somnolencia, el efecto que producen los fármacos no genera la misma conciencia individual y social.

La presencia de somnolencia en conductores profesionales es un problema especialmente sensible por sus posibles consecuencias y por el difícil equilibrio existente entre el tiempo de trabajo y la ganancia económica. En este grupo, la accidentabilidad se incrementa con el aumento en la somnolencia y la morbilidad y mortalidad son altas, probablemente por la mayor velocidad en el impacto y el menor tiempo de reacción para impedir el accidente [94]. Los conductores profesionales conocen bien la relación entre las apneas del sueño y los accidentes, pero tienden a ocultar que padecen esta enfermedad por miedo a las repercusiones laborales. El síndrome de apnea del sueño no es una enfermedad profesional, pero los accidentes durante el trabajo ligados a la somnolencia son accidentes laborales.

Contribución de la apnea del sueño

Diferentes trastornos como diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, enfermedades psiquiátricas, obesidad o alteraciones visuales se asocian independientemente con incidencia de accidentes de tráfico [95], pero el síndrome de apnea/hipopnea del sueño (SAHS) es la enfermedad más prevalente que se asocia con somnolencia diurna y con un incremento en el riesgo de accidentes. Su asociación causal con accidentes de tráfico por excesivo sueño diurno se estima en un 5% de los casos.

Una revisión sistemática y un metaanálisis [96] del riesgo de accidentes en conductores de vehícu-

Unidad Multidisciplinar de Sueño;
Hospital Universitario de Burgos;
Burgos. CIBERES; Instituto Carlos III.

© 2016 Revista de Neurología

Tabla. Boletín Oficial del Estado (BOE). Real Decreto 1055/2015. Ministerio del Interior. BOE-A-2015-12572.

| Exploración (1) | Criterios de aptitud para obtener o prorrogar permiso o licencia de conducción ordinarios | | Adaptaciones, restricciones y otras limitaciones en personas, vehículos o de circulación en permiso o licencia sujetos a condiciones restrictivas | |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Grupo 1: AM, A1, A2, A, B, B + E y LCC (art. 45.1a) (2) | Grupo 2: C1, C1 + E, C, C + E, D1, D1 + E, D, D + E (art. 45.1b y 2) (3) | Grupo 1 (4) | Grupo 2 (5) |
| 7.2 Síndrome de apnea obstructiva del sueño | No se admite el síndrome de apnea del sueño (diagnosticado mediante un estudio de sueño), con un índice de apnea/hipopnea igual o superior a 15, asociado a somnolencia diurna moderada o grave | Ídem grupo 1 | En los casos señalados en la columna (2), con el informe favorable de una unidad de sueño en el que conste: el adecuado nivel de cumplimiento del tratamiento y un control satisfactorio de la enfermedad, en especial de la somnolencia diurna, se podrá obtener o prorrogar el permiso o licencia por un período de vigencia máximo de tres años | En los casos señalados en la columna (3), con el informe favorable de una unidad de sueño en el que conste: el adecuado nivel de cumplimiento del tratamiento y un control satisfactorio de la enfermedad, en especial de la somnolencia diurna, se podrá obtener o prorrogar el permiso por un período de vigencia de un año como máximo |

los comerciales publicado en 2009 mostró que la media de riesgo se situaba en el rango de 1,21-4,89 y que las características que predicen los accidentes en conductores con SAHS incluyen el índice de masa corporal, el índice de apnea/hipopnea (IAH), la saturación de oxígeno y posiblemente la somnolencia diurna. Young et al [97] mostraron que tener al menos un accidente en cinco años era significativamente más probable con un IAH > 5 y que hombres y mujeres con un IAH > 15 presentaban significativamente accidentes múltiples en cinco años (*odds ratio*: 7,3).

Aunque los trabajos publicados presentan diferencias entre ellos, la evidencia más mayoritaria establece que el riesgo de accidentes de tráfico en personas con SAHS se relaciona más con la somnolencia que con la gravedad de la enfermedad medida por el IAH. La importancia de la somnolencia como principal contribuyente a accidentes de tráfico es avalada por el reciente estudio de Karimi et al [98], quienes demostraron que la excesiva somnolencia diurna (escala de Epworth > 15) se relaciona

ba significativamente con la accidentabilidad. En el otro lado se sitúan los estudios de Terán-Santos et al [99] y de la European Sleep Apnea Database, que relacionan el IAH con la accidentabilidad [100].

Varios trabajos han valorado el efecto de la presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) en la reducción de accidentes de tráfico de pacientes con SAHS, y en la mayoría de los estudios, un tratamiento eficaz tiene como resultado una sustancial disminución o incluso normalización en el riesgo de accidentes [101].

El reconocimiento de que los pacientes con SAHS no tratado tienen un riesgo incrementado de accidentes ha provocado que los países de la Unión Europea [102] desarrollen una regulación para la evaluación de la capacidad de estos pacientes en la obtención y el mantenimiento de la licencia de conducción de vehículos. Esta regulación se publicó en junio de 2014 y representa criterios básicos que cada país miembro puede adaptar y que, en el caso de España, se publicó el 21 de noviembre de 2015 (Tabla).

Recomendaciones

- Dormir las horas adecuadas.
- Cumplir los horarios laborales y de descanso, prestando especial atención a la privación de sueño.
- Inversión pública en infraestructura vial, para mejorar las áreas de descanso y permitir el buen dormir y el adecuado descanso.
- Fomentar y apoyar una campaña de información sobre el buen dormir: derecho al sueño o el sueño como derecho.
- Formar a la población para identificar situaciones de riesgo de sueño al volante.
- Mejorar la información sobre ingesta de alcohol, medicamentos y drogas y su relación con la aparición de excesivo sueño diurno.

- Mejorar en lo posible la pertinencia de los exámenes psicotécnicos, uniformando la recogida de datos.
- Concienciar a las empresas de que el respeto de las normas de seguridad redundará en beneficio de la empresa.
- Incorporar en los planes de seguridad de las empresas la valoración de los trastornos del sueño, coordinado con las unidades de sueño.
- Transmitir a los conductores profesionales la confianza de que las decisiones basadas en el criterio de seguridad serán analizadas con respeto y sin repercusiones laborales negativas.
- Desarrollar una legislación uniforme en la Unión Europea en relación con causas de excesivo sueño diurno y conducción de vehículos.

Principales retos en la investigación sobre los hábitos de sueño

D. García-Borreguero Díaz-Varela

Introducción

Según los estudios disponibles, solamente un tercio de los españoles reconoce dormir las horas necesarias durante los días laborables, mientras que un 32% se despierta con la sensación de no haber tenido un sueño reparador y un 35% refiere cansancio durante el día [1]. Teniendo en cuenta la importancia que el sueño tiene no sólo para nuestro bienestar, sino para el conjunto de nuestra salud física y mental, se abren diversos interrogantes sobre las posibles consecuencias del déficit de sueño sobre la salud general y que la investigación deberá esclarecer en el futuro.

¿Cuánto hay que dormir?

Aunque existen múltiples estudios al respecto, debemos ser conscientes de que los principales estudios epidemiológicos longitudinales con muestras suficientemente amplias se han basado necesariamente en evaluaciones subjetivas y que éstas, por definición, resultan poco precisas para estimar las horas de sueño reales [103]. Escasos estudios han investigado la duración del ciclo de sueño mediante medición electroencefalográfica a lo largo de un período suficientemente prolongado. Cuando se ha realizado en sujetos jóvenes y sanos durante períodos de hasta cuatro semanas, se ha podido comprobar que las necesidades de sueño dependen principalmente del fotoperíodo, es decir, del número de horas de oscuridad al que estén expuestos los sujetos. Bajo un régimen de 14 horas continuadas de oscuridad cada día, tal como sería por ejemplo en condiciones naturales durante el invierno en buena parte del hemisferio norte, los sujetos dormirían una media de $8,36 \pm 0,82$ h diarias. Interesantemente, el sueño pasaría de ser un único episodio a descomponerse en dos con una duración idéntica a lo

largo de un período de $11 \pm 0,8$ h y separado por un período intermedio de vigilia de 1-3 h (sueño bifásico). Por otro lado, cuando simulamos las condiciones de oscuridad natural propias del verano bajo un régimen de oscuridad de ocho horas, el sueño vuelve a ser monofásico y dura por término medio 7,7 h [104,105]. Estos datos son indicativos de que la mera existencia de la luz eléctrica condiciona de manera decisiva el número de horas que dormimos e induce una cierta supresión crónica de sueño en la mayoría de la población. Pero, ¿tiene consecuencias sobre nuestra salud dormir menos de lo que necesitamos?

Por un lado, diversos estudios de privación parcial crónica de sueño muestran que cuando ésta se produce de manera continuada durante 14 días, causa déficits cognitivos que pueden detectarse mediante el test psicomotor de vigilancia y mediante otras baterías de memoria y ejecución cognitiva. Estos déficits cognitivos son dosis-dependientes (es decir, aumentan cuanto menos horas de sueño se permitan al sujeto) y se incrementan con el tiempo, sin que se haya podido observar una saturación [106,107]. Para que se entienda en perspectiva la magnitud del efecto, un régimen de 4-6 h de sueño a lo largo de 14 días produce el mismo efecto cognitivo que una supresión total de sueño de 24-48 h.

Más allá de las consecuencias sobre las funciones cognitivas de la privación parcial continuada de sueño, resultan de especial interés sus efectos hormonales, que muestran que tras solamente seis días de privación se produce ya una elevación del cortisol nocturno, un incremento de la actividad del sistema nervioso simpático y una disminución de la hormona estimulante de la tiroides, de leptinas y de la tolerancia a la glucosa [108]. Estos cambios hormonales pueden favorecer tanto el incremento de peso y la obesidad como la hipertensión arterial [109].

Diversos estudios longitudinales han mostrado un aumento de la incidencia de trastornos médicos,

Instituto de Investigaciones del Sueño. Madrid.

© 2016 Revista de Neurología

y particularmente del riesgo cardiovascular, en individuos bajo privación de sueño crónica [110]. Aunque el mecanismo por el cual la privación parcial crónica de sueño pueda aumentar el riesgo cardiovascular no está bien definido, es posible que junto al ya mencionado incremento de obesidad, diabetes e hipertensión, la activación de procesos inflamatorios desempeñe un papel importante [111, 112]. Como resultado de todo ello, el riesgo de mortalidad se encuentra elevado en aquellas personas que duermen menos de 6,5 h [113,114].

Si bien la mayoría de las alteraciones hormonales e inmunoinflamatorias descritas se han detectado en sujetos sometidos a supresión de sueño de 4-6 h en estudios que generalmente no superaban los seis días, la pregunta esencial es si una supresión de sueño más leve, pero más mantenida en el tiempo (hablamos de un largo plazo de años), puede tener igualmente incidencia sobre la salud. En este sentido, son necesarios estudios que muestren los efectos sobre la salud de una supresión crónica de 1-2 h de sueño y si los efectos son iguales en los diversos grupos de edad.

¿Cuándo hay que dormir?

El sueño, para ser eficiente, ha de tener lugar dentro de unos horarios en los que el organismo esté fisiológicamente preparado para ello, y estos horarios van variando a lo largo de la vida. Comúnmente, del sueño polifásico propio de un recién nacido se pasa al sueño monofásico del adulto. Y el hecho es que muchas personas adultas se desesperan al no poder dormir de manera continuada a lo largo de la noche. Pero, ¿es esto posible o, por el contrario, se trata de una pretensión que por su misma naturaleza es contraria a nuestra fisiología y está inducida por el tipo de vida moderno? No lo sabemos a ciencia cierta, pero por un lado diversos documentos muestran que antes de la aparición de la luz eléctrica el sueño de los adultos era polifásico [115]. Por otro lado, los experimentos de Wehr et al [104,105] muestran que en condiciones de fotoperíodo corto (10 h de luz al día) el sueño se descompone en dos episodios interrumpidos por un período de vigilia intermedio. Dado el debilitamiento de la acción del núcleo supraquiasmático con el tiempo, puede pensarse que este proceso tendente a la polifasia de hecho se vea reforzado a lo largo de la vida. En este sentido, cabe plantearse si lo que estamos intentando tratar ante determinados pacientes con insom-

nio de mantenimiento no es en realidad más que un fenómeno fisiológico natural.

Principales retos ambientales

El ruido ambiental eleva los niveles de alerta y causa fragmentación de sueño con un incremento de vigilia y de fases 1, sueño de ondas lentas y de sueño REM [116-118]. Los efectos del ruido sobre el sueño varían según la raza y según las características individuales, pero son claramente perceptibles ya a partir de 32 dB y lo hacen de manera dosis-dependiente, aumentando la actividad del sistema nervioso simpático y la tensión arterial [119,120].

La luz ambiental tiene también efectos reguladores sobre el reloj biológico en el núcleo supraquiasmático. Son perceptibles a partir de intensidades lumínicas tan bajas como 5 lux [121]. Sin embargo, los efectos de los diversos espectros de luz no son bien conocidos. La exposición a fuentes lumínicas al atardecer tiene efectos sobre el ritmo de sueño.

Futuras direcciones de investigación

- Estudiar los efectos sobre la salud de la supresión de sueño leve, mantenida a largo plazo, y sus efectos cognitivos, hormonales y cardiorrespiratorios.
- Investigar sus efectos en función de la edad y condiciones de comorbilidad.
- Estudiar la estructura del sueño en condiciones de fotoperiodicidad natural en poblaciones de diversas edades.
- Evaluar el efecto crónico sobre el sueño y sobre el sistema nervioso autónomo de las diversas frecuencias de ruido ambiental en función de la edad y las características individuales.
- Investigar el efecto cronobiológico sobre el sueño de diversos espectros y tipos de luz, y la posibilidad de contrarrestarlos mediante la administración pautada de melatonina.

Recomendaciones

- Dormir las horas adecuadas según la franja de edad.
- Mantener unas buenas condiciones ambientales en la habitación: oscuridad, silencio y temperatura en torno a 18 °C.
- Establecer unos hábitos regulares previos a dormir: ducha, lectura...
- Limitar la siesta a un máximo de 20-30 min tras la comida.
- Evitar cenas copiosas y tardías.

Bibliografía

1. Fundación de Educación para la Salud del Hospital Clínico San Carlos (FUNDADEPS) y Asociación Española de la Cama (ASOCAMA). Primer estudio sobre salud y descanso. Madrid: FUNDADEPS; 2009. URL: <http://www.fundadeps.org/recursos/documentos/45/estudio-salud-descanso.ppt>.
2. Universidad Rey Juan Carlos e Instituto DKV de la Vida Saludable. I. Estudio de hábitos de vida saludable y bienestar en la mujer. Febrero 2014. URL: <http://dkvseguros.com//almacen/Publicaciones-corporativas/Instituto-de-la-vida-saludable/I-Estudio-Mujer-y-salud.pdf>.
3. Universidad Rey Juan Carlos e Instituto DKV de la Vida Saludable. II. Estudio de hábitos de vida saludable y bienestar en la mujer. Abril 2015. URL: <http://dkvseguros.com//almacen/Publicaciones-corporativas/Instituto-de-la-vida-saludable/II-Estudio-Mujer-y-salud.pdf>.
4. Ohayon MM, Sagales T. Prevalence of insomnia and sleep characteristics in the general population of Spain. *Sleep Med* 2010; 11: 1010-8.
5. Ohayon MM, Zuley J. Correlates of global sleep dissatisfaction in the German population. *Sleep* 2001; 24: 780-7.
6. Ohayon MM, Smirne S. Prevalence and consequences of insomnia disorders in the general population of Italy. *Sleep Med* 2002; 3: 115-20.
7. Ohayon MM, Caulet M, Priest RG, Guilleminault C. DSM-IV and ICSD-90. Insomnia symptoms and sleep dissatisfaction. *Br J Psychiatry* 1997; 171: 382-8.
8. Vela-Bueno A, De Iceta M, Fernández C. Prevalencia de los trastornos del sueño en la ciudad de Madrid. *Gac Sanit* 1999; 13: 441-8.
9. Torrens I, Ortuño M, Guerra JI, Esteva M, Lorente P. Actitudes ante el insomnio de los médicos de atención primaria de Mallorca (España). *Aten Primaria* 2016; 48: 374-82.
10. Straat V, Bracke P. How well does Europe sleep? A cross-national study of sleep problems in European older adults. *Int J Public Health* 2015; 60: 643-50.
11. Pin-Arboledas G, Cubel-Alarcón M, Martín-González G, Lluch-Roselló A, Morell-Salort M. Hábitos y problemas con el sueño de los 6 a los 14 años en la Comunidad Valenciana: opinión de los propios niños. *An Pediatr (Barc)* 2011; 74: 103-15.
12. García-Jiménez MA, Redondo-Martínez MP, Marcos-Navarro AI, Torrijos-Martínez MP, Salcedo-Aguilar F, Monterde-Aznar ML, et al. Prevalencia de los trastornos del sueño en adolescentes de Cuenca, España. *Rev Neurol* 2004; 39: 18-24.
13. Domínguez F, Soler S, Morell M, Gómez E, Rubio P, Benetó A. Hábitos de sueño en una muestra de población juvenil de la Comunidad Valenciana. *Vigilia-Sueño* 2000; 12: 83-4.
14. Bruni O, Baumgartner E, Sette S, Ancona M, Caso G, Di Cosimo ME, et al. Longitudinal study of sleep behavior in normal infants during the first year of life. *J Clin Sleep Med* 2014; 10: 1119-27.
15. Ottaviano S, Giannotti F, Cortesi F, Bruni O, Ottaviano C. Sleep characteristics in healthy children from birth to 6 years of age in the urban area of Rome. *Sleep* 1996; 19: 1-3.
16. Villó N, Kheiri I, Mora T, Saucedo C, Prieto M. Hábitos de sueño en niños. *An Esp Pediatr* 2002; 57: 127-30.
17. Zeithofer J, Seidel S, Klösch G, Moser D, Anderer P, Saletu B, et al. Sleep habits and sleep complaints in Austria: current self-reported data on sleep behaviour, sleep disturbances and their treatment. *Acta Neurol Scand* 2010; 122: 398-403.
18. Zeithofer J, Rieder A, Kapfhammer G, Bolitschek J, Skrobal A, Holzinger B, et al. Epidemiology of sleep disorders in Austria. *Wien Klin Wochenschr* 1994; 106: 86-8.
19. Gringras P, Middleton B, Skene DJ, Revell VL. Bigger, brighter, bluer-better? Current light-emitting devices-adverse sleep properties and preventative strategies. *Front Public Health* 2015; 3: 233.
20. Cho JR, Joo EY, Koo DL, Hong SB. Let be there no light: the effect of bed side light on sleep quality and background electroencephalographic rhythms. *Sleep Med* 2013; 14: 1422-5.
21. Obayashi K, Saeki K, Kurumatani N. Association between light exposure at night and insomnia in the general elderly population. The HEIJO-KYO cohort. *Chronobiol Int* 2014; 31: 976-82.
22. Kawada T. Noise and health –sleep disturbance in adults. *J Occup Health* 2001; 53: 413-6.
23. Kuroiwa M, Xin P, Suzuki S, Sasazawa Y, Kawada T, Tamura Y. Habituation of sleep to road traffic noise observed not by polygraphy but by perception. *J Sound Vib* 2002; 250: 101-6.
24. Jakovljevic B, Belojevic G, Paunovic K, Stojanov V. Road traffic noise and sleep disturbances in an urban population: cross-sectional study. *Croat Med J* 2006; 47: 125-33.
25. Carskadon MA, Dement WC. Normal human sleep: an overview. In Kryger MH, Roth T, Dement WC, eds. *Principles and practice of sleep medicine*. St. Louis: Elsevier Saunders; 2011. p. 16-26.
26. Buguet A. Sleep under extreme environments: effects of heat and cold exposure, altitude, hyperbaric pressure and microgravity in space. *J Neurol Sci* 2007; 262: 145-52.
27. Ancuella V, Zamudio R, Mendiola A, Guillén D, Ortiz PJ, Bello T, et al. Effects of an adapted mattress in musculoskeletal pain and sleep quality in institutionalized elders. *Sleep Sci* 2015; 8: 115-20.
28. Kovacs FM, Abaira V, Peña A, Martín-Rodríguez JG, Sánchez-Vera M, Ferrer E, et al. Effect of firmness of mattress on chronic non-specific low-back pain: randomised, double-blind, controlled, multicentre trial. *Lancet* 2003; 362: 1599-604.
29. Jim JE. Optimal pillow conditions for high-quality sleep: a theoretical review. *Indian J Sci Technol* 2015; 8 (Suppl 5): 135-9.
30. Morin CM, Bootzin RR, Buysse DJ, Edinger JD, Espie CA, Lichstein KL. Psychological and behavioral treatment of insomnia: update of the recent evidence (1998-2004). *Sleep* 2006; 29: 1398-414.
31. Jalil NA, Yunus RM, Said NS. Environmental colour impact upon human behaviour: a review. *Soc Behav Sci* 2012; 35: 54-62.
32. Mann K, Röschke J. Sleep under exposure to high-frequency electromagnetic fields. *Sleep Med Rev* 2004; 8: 95-107.
33. Danker-Hopfe H, Dorn H, Bahr A, Anderer P, Sauter C. Effects of electromagnetic fields emitted by mobile phones (GSM 900 and WCDMA/UMTS) on the macrostructure of sleep. *J Sleep Res* 2011; 20 (Pt 1): 73-81.
34. Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, Alessi C, Bruni O, DonCarlos L, et al. National Sleep Foundation's updated sleep duration recommendations: final report. *Sleep Health* 2015; 1: 233-43.
35. Miller MA, Capuccio FP. Inflammation, sleep, obesity and cardiovascular disease. *Curr Vasc Pharmacol* 2007; 5: 93-102.
36. Cappuccio FP, D'Elia L, Strazullo P, Miller MA. Sleep duration and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Sleep* 2010; 33: 585-92.
37. Patel SR, Ayas NT, Malhotra MR, White DP, Schernhammer ES, Speizer FE. A prospective study of sleep duration and mortality risk in women. *Sleep* 2004; 27: 440-4.
38. Martínez-Martínez M, Carpizo-Alfayate R. El sueño del adulto. In Sociedad Española de Sueño, eds. *Tratado de medicina del sueño*. Madrid: SES/Ed. Medica Panamericana; 2015. p. 37-47.

39. Roenneberg T, Kuehne T, Juda M, Kantermann T, Allebrandt K, Gordijn M, et al. Epidemiology of the human circadian system. *Sleep Med Rev* 2007; 11: 429-38.
40. Vetter C, Fischer D, Matora JL, Roenneberg T. Aligning work and circadian time in shift workers improves sleep and reduces circadian disruption. *Curr Biol* 2015; 25: 907-11.
41. Liu X, Zhang Q, Shang X. Meta-analysis of self-reported daytime napping and risk of cardiovascular or all-cause mortality. *Med Sci Monit* 2015; 21: 1269-75.
42. Mehra R, Sanja RP. To nap or not to nap: that is the question. *Sleep* 2012; 35: 904.
43. Aguirre A. Trastorno del ritmo circadiano por trabajo a turnos. In Sociedad Española de Sueño, eds. *Tratado de medicina del sueño*. Madrid: SES/Ed. Medica Panamericana; 2015. p: 359-64.
44. Dodson ER, Zee PC. Therapeutics for circadian rhythm sleep disorders. *Sleep Med Clin* 2010; 5: 701-15.
45. Zee PC, Attarian H, Videnovic A. Circadian rhythm abnormalities. *Continuum (Minneapolis Minn)* 2013; 19: 132-47.
46. American Academy of Sleep Medicine. *International Classification of Sleep Disorders*, third edition. Darien, IL: AASM; 2014.
47. Borbely AA. A two process model of sleep regulation. *Hum Neurobiol* 1982; 1: 195-204.
48. Mindell JA, Telofski LS, Wiegand B, Kurtz ES. Nightly bedtime routine for children. A nightly bedtime routine: impact on sleep in young children and maternal mood. *Sleep* 2009; 32: 599-606.
49. Mindell JA, Li AM, Sadeh A, Kwon R, Goh DYT. Bedtime routines for young children: a dose-dependent association with sleep outcomes. *Sleep* 2015; 38: 17-22.
50. Grupo Pediátrico de la Sociedad Española de Sueño. Medidas preventivas de los problemas del sueño desde el nacimiento hasta la adolescencia. *Acta Pediatr Esp* 2010; 68: 167-73.
51. Mindell JA, Kuhn B, Lewin DS, Meltzer AS. Behavioral treatment of bedtime problems and night wakings in infants and young children. *Sleep* 2006; 29: 1263-76.
52. Iglowstein J, Jenni OG, Molinari L, Largo RH. Sleep duration from infancy to adolescence: reference values and generational trends. *Pediatrics* 2003; 111: 302-7.
53. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. *Guía de práctica clínica sobre trastornos del sueño en la infancia y adolescencia en atención primaria*. Madrid: Ministerio de Ciencia e Innovación; 2011.
54. Peirano P, Algarin C, Uauy R. Sleep-wake states and their regulatory mechanisms throughout early human development. *J Pediatr* 2003; 143 (Suppl 4): S70-9.
55. Goodlin BL, Jones MM, Burnham EE, Gaylor TA. Night waking, sleep-wake organization, and self-soothing in the first year of life. *J Dev Behav Pediatr* 2001; 22: 226-33.
56. Henderson JMT, France KG, Owens JL, Blampied NM. Sleeping through the night: the consolidation of self-regulated sleep across the first year of life. *Pediatrics* 2010; 126: e1081-7.
57. Gradisar M, Gardner G, Dohnt H. Recent worldwide sleep patterns and problems during adolescence: a review and meta-analysis of age, region, and sleep. *Sleep Med* 2011; 12: 110-8.
58. Laberge L, Petit D, Simard C, Vitaro F, Tremblay RE, Montplaisir J. Development of sleep patterns in early adolescence. *J Sleep Res* 2001; 10: 59-67.
59. Weaver E, Gradisar M, Dohnt H, Lovato N, Douglas P. The effect of presleep video-game playing on adolescent sleep. *J Clin Sleep Med* 2010; 6: 184-9.
60. Hagenauer MH, Perryman JJ, Lee TM, Carskadon MA. Adolescent changes in the homeostatic and circadian regulation of sleep. *Dev Neurosci* 2009; 31: 276-84.
61. Pérez C. *Los alimentos y el sueño*. Barcelona: Masson; 2003.
62. Peuhkuri K, Sihvola N, Korpela R. Diet promotes sleep duration and quality. *Nutr Res* 2012; 32: 309-19.
63. Gómez-Abellán P, Madrid JA, Ordovás JM, Garaulet M. Aspectos cronobiológicos de la obesidad y el síndrome metabólico. *Endocrinol Nutr* 2011; 59: 50-61.
64. Tahara Y, Shibata S. Chronobiology and nutrition. *Neuroscience* 2013; 253: 78-88.
65. Markwald RR, Melanson EL, Smith MR, Higgins J, Perreault L, Eckel RH, et al. Impact of insufficient sleep on total daily energy expenditure, food intake, and weight gain. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2013; 110: 5695-700.
66. Garaulet M, Ortega FB, Ruiz JR, Rey-López JP, Béghin L, Manios Y, et al. Short sleep duration is associated with increased obesity markers in European adolescents: effect of physical activity and dietary habits. The HELENA study. *Int J Obes (Lond)* 2011; 35: 1308-17.
67. Fatima Y, Doi SA, Mamun AA. Longitudinal impact of sleep on overweight and obesity in children and adolescents: a systematic review and bias-adjusted meta-analysis. *Obes Rev* 2015; 16: 137-49.
68. Magee L, Hale L. Longitudinal associations between sleep duration and subsequent weight gain: a systematic review. *Sleep Med Rev* 2012; 16: 231-41.
69. Lowden A, Moreno C, Holmbäck U, Lennernäs M, Tucker P. Eating and shift work-effects on habits, metabolism, and performance. *Scand J Work Environ Health* 2010; 36: 150-62.
70. Barreda-Abasca R, Molina L, Haro-Valencia R, Alford CH, Verster JC. Actualización sobre los efectos de la cafeína y su perfil de seguridad en alimentos y bebidas. *Rev Med Hosp Gen Mex* 2012; 75: 60-7.
71. Silber BY, Schmitt JAJ. Effects of tryptophan loading on human cognition, mood, and sleep. *Neurosci Biobehav Rev* 2010; 34: 387-407.
72. Juliff LE, Halson SL, Peiffer JJ. Understanding sleep disturbances in athletes prior to important competitions. *J Sci Med Sport* 2015; 18: 13-8.
73. Fullagar HH, Skorski S, Duffield R, Hammes D, Coutts AJ, Meyer T. Sleep and athletic performance: the effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports Med* 2015; 45: 161-86.
74. Nédélec M, Halson S, Abaidia AE, Ahmaidi S, Dupont G. Stress, sleep and recovery in elite soccer: a critical review of the literature. *Sports Med* 2015; 45: 1387-400.
75. Calder A. Recovery strategies for sport performance. *Olympic Coach* 2003; 15: 8-11.
76. Sargent C, Halson S, Roach GD. Sleep or swim? Early morning training severely restricts the amount of sleep obtained by elite swimmers. *Eur J Sport Sci* 2014; 14 (Suppl 1): S310-5.
77. Chennaoui M, Arnal PJ, Sauvet F, Léger D. Sleep and exercise: a reciprocal issue? *Sleep Med Rev* 2015; 20: 59-72.
78. Luke A, Lazaro RM, Bergeron MF, Keyser L, Benjamin H, Brenner J, et al. Sports-related injuries in youth athletes: is overscheduling a risk factor? *Clin J Sport Med* 2011; 21: 307-14.
79. Dattilo M, Antunes HK, Medeiros A, Mónico Neto M, Souza HS, Tufik S, et al. Sleep and muscle recovery: endocrinological and molecular basis for a new and promising hypothesis. *Med Hypotheses* 2011; 77: 220-2.
80. Conroy RT, O'Brien M. Proceedings: diurnal variation in athletic performance. *J Physiol* 1974; 236: 51P.
81. Facer-Childndstaetter E, Brandstaetter R. The impact of circadian phenotype and time since awaking on diurnal performance in athletes. *Curr Biol* 2015; 25: 518-22.
82. Taylor SR, Rogers GG, Driver HS. Effects of training volume on sleep, psychological, and selected physiological profiles of elite female swimmers. *Med Sci Sport Exerc* 1997; 29: 668-93.
83. Postolache TT, Hung TM, Rosenthal RN, Soriano JJ, Montes E, Stiller JW. Sports chronobiology consultation: from the lab to the arena. *Clin Sports Med* 2005; 24: 415-56.
84. Halson SL. Nutrition, sleep and recovery. *Eur J Sport Sci* 2008; 8: 119-26.
85. Forndran A, Lastella M, Roach GD, Halson SL, Sargent C. Training schedules in elite swimmers: no time to rest? In Zhou X, Sargent C, eds. *Sleep of different populations*. Adelaide: Australasian Chronobiology Society; 2012. p. 6-10.
86. Taheri M, Arabameri E. The effect of sleep deprivation on choice reaction time and anaerobic power of college student athletes. *Asian J Sports Med* 2012; 3: 15-20.
87. Abdelmalek S, Chtourou H, Aloui A, Aouichaoui C, Souissi N, Tabka Z. Effect of time of the day and partial sleep deprivation on plasma concentrations of IL-6 during a short-term maximal performance. *Eur J Appl Physiol* 2013; 113: 241-8.

88. Samuels C. Sleep, recovery and performance: the new frontier in high-performance athletics. *Neurol Clin* 2008; 26: 169-80.
89. European Commission. Road safety. Statistics-accidents data. URL: http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/statistics/index_en.htm. [13.10.2014].
90. Centers for Disease Control and Prevention. Drowsy driving –19 states and the District of Columbia, 2009–2010. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2013; 61: 1033-7.
91. Sagaspe P, Taillard J, Bayon V, Lagarde E, Moore N, Boussuge J, et al. Sleepiness, near-misses and driving accidents among a representative population of French drivers. *J Sleep Res* 2010; 19: 578-84.
92. Gonçalves M, Amici R, Lucas R, Akerstedt T, Cirignotta F, Horne J, et al. Sleepiness at the wheel across Europe: a survey of 19 countries. *J Sleep Res* 2015; 24: 242-53.
93. Pack AI, Pack AM, Rodgman E, Cucchiara A, Dinges DF, Schwab CW. Characteristics of crashes attributed to the driver having fallen asleep. *Accid Anal Prev* 1995; 27: 769-75.
94. Howard ME, Desai AV, Grunstein RR, Hukins C, Armstrong JG, Joffe D, et al. Sleepiness, sleep-disordered breathing, and accident risk factors in commercial vehicle drivers. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 170: 1014-21.
95. Smolensky MH, Di Milia L, Ohayon MM, Philip P. Sleep disorders, medical conditions and road accident risk. *Accid Anal Prev* 2011; 43: 533-48.
96. Tregear S, Reston J, Schoelles K, Phillips B. Obstructive sleep apnea and risk of motor vehicle crash: systematic review and meta-analysis. *J Clin Sleep Med* 2009; 5: 573-81.
97. Young T, Blustein J, Finn L, Palta M. Sleep-disordered breathing and motor vehicle accidents in a population-based sample of employed adults. *Sleep* 1997; 20: 608-13.
98. Karimi M, Hedner J, Häbel H, Nerman O, Grote L. Sleep apnea related risk of motor vehicle accidents is reduced by continuous positive airway pressure. *Swedish Traffic Accident Registry data. Sleep* 2015; 38: 341-9.
99. Terán-Santos J, Jiménez-Gómez A, Cordero-Guevara J; Cooperative Group Burgos-Santander. The association between sleep apnea and the risk of traffic accidents. *N Engl J Med* 1999; 340: 847-51.
100. Karimi M, Hedner J, Lombardi C, McNicholas WT, Penzel T, Riha RL, et al. Driving habits and risk factors for traffic accidents among sleep apnea patients –a European multicentre cohort study. *J Sleep Res* 2014; 23: 689-99.
101. Tregear S, Reston J, Schoelles K, Phillips B. Continuous positive airway pressure reduces risk of motor vehicle crash among drivers with obstructive sleep apnea: systematic review and meta-analysis. *Sleep* 2010; 33: 1373-80.
102. Revision to Annex III of EU driving license directive regarding obstructive sleep apnea syndrome. URL: http://ec.europa.eu/transport/roadsafety/topics/behaviour/fitnesssto drive/index_en.htm. [10.12.2015].
103. Rogers NL, Dorrian J, Dinges DF. Sleep, waking and neurobehavioural performance. *Front Biosci* 2003; 1: 1056-67.
104. Wehr TA, Moul DE, Barbato G, Giesen HA, Seidel JA, Barker C, et al. Conservation of photoperiod-responsive mechanisms in humans. *Am J Physiol* 1993; 265 (Pt 2): R846-57.
105. Wehr TA. In short photoperiods, human sleep is biphasic. *J Sleep Res* 1992; 1: 103-7.
106. Van Dongen HP, Maislin G, Mullington JM, Dinges DF. The cumulative cost of additional wakefulness: dose-response effects on neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation. *Sleep* 2003; 26: 117-26.
107. Van Dongen HP, Mott CG, Huang JK, Mollicone DJ, McKenzie FD, Dinges DF. Optimization of biomathematical model predictions for cognitive performance impairment in individuals: accounting for unknown traits and uncertain states in homeostatic and circadian processes. *Sleep* 2007; 30: 1129-43.
108. Van Cauter E, Holmback U, Knutson K, Leproult R, Miller A, Nedeltcheva A, et al. Impact of sleep and sleep loss on neuroendocrine and metabolic function. *Horm Res* 2007; 67 (Suppl 1): 2-9.
109. Copinschi G, Leproult R, Spiegel K. The important role of sleep in metabolism. *Front Horm Res* 2014; 42: 59-72.
110. Patel SR, Ayas NT, Malhotra MR, White DP, Schernhammer ES, Speizer FE, et al. A prospective study of sleep duration and mortality risk in women. *Sleep* 2004; 27: 440-4.
111. Frey DJ, Fleschner M, Wright KP Jr. The effects of 40 hours of total sleep deprivation on inflammatory markers in healthy young adults. *Brain Behav Immun* 2007; 21: 1050-7.
112. Wright KP Jr, Drake AL, Frey DJ, Fleschner M, Desouza CA, Gronfier C, et al. Influence of sleep deprivation and circadian misalignment on cortisol, inflammatory markers, and cytokine balance. *Brain Behav Immun* 2015; 47: 24-34.
113. Kripke DF, Langer RD, Elliott JA, Klauber MR, Rex KM. Mortality related to actigraphic long and short sleep. *Sleep Med* 2011; 12: 28-33.
114. Kripke DF, Garfinkel L, Wingard DL, Klauber MR, Marler MR. Mortality associated with sleep duration and insomnia. *Arch Gen Psychiatry* 2002; 59: 131-6.
115. Ekirch AR. Sleep we have lost: pre-industrial slumber in the British Isles. *Am Hist Rev* 2001; 106: 343-86.
116. Hume KI, Brink M, Basner M. Effects of environmental noise on sleep. *Noise Health* 2012; 14: 297-302.
117. Hume K. Sleep disturbance due to noise: current issues and future research. *Noise Health* 2010; 12: 70-6.
118. World Health Organization. Burden of disease from environmental noise: quantification of healthy life years lost in Europe. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2007.
119. Basner M, Samel A. Effects of nocturnal aircraft noise on sleep structure. *Somnologie* 2005; 9: 84-95.
120. Griefahn B, Marks A, Robens S. Noise emitted from road, rail and air traffic and their effects on sleep. *Journal of Sound and Vibration* 2006; 295: 129-40.
121. Münch M, Bromundt V. Light and chronobiology: implications for health and disease. *Dialogues Clin Neurosci* 2012; 14: 448-53.