

## Relación entre trastornos del sueño, rendimiento académico y obesidad en estudiantes de preparatoria

Dra. Esther Lombardo-Aburto,<sup>\*\*\*</sup> Dr. Javier Velázquez-Moctezuma,<sup>\*\*\*\*</sup> BE Geraldine Flores-Rojas,<sup>\*\*</sup> Gladis Andrea Casillas-Vaillard,<sup>\*</sup> Alicia Galván-López,<sup>\*</sup> Paola García-Valdés,<sup>\*</sup> Laura Rosique-MacGregor,<sup>\*</sup> Liliana Rodríguez-López<sup>\*</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** Los trastornos del sueño son un problema de salud pública que pueden afectar la memoria y por ende causan bajo rendimiento escolar. Asimismo, hay una relación directa entre los trastornos del sueño y el incremento del índice de masa corporal

**Objetivo:** Relacionar los trastornos de sueño con el desempeño académico y trastornos de peso corporal en una muestra de estudiantes de preparatoria del sexo femenino en la ciudad de México.

**Material y método:** Estudio descriptivo y transversal mediante una encuesta estandarizada de la escala de somnolencia Epworth modificada, aplicada a 160 estudiantes de preparatoria del sexo femenino de 15 a 18 años, de noviembre 2010 a enero del 2011. Se relacionaron los trastornos de sueño con rendimiento escolar así como con el índice de masa corporal. Se aplicó análisis estadístico de ANOVA seguido por una T de student.

**Resultados:** El 27.5% de los estudiantes tuvo trastornos del sueño manifestados por hipersomnias diurnas. Hubo una diferencia de 7 décimas (de  $8.6 \pm 0.08$  vs  $7.9 \pm 0.06$ ) en el promedio general de aprovechamiento entre las alumnas sin trastornos de sueño y las que sí los tuvieron. Las alumnas con trastornos del sueño tienen cifras de sobrepeso y de obesidad con índice de masa corporal de  $35.03 \pm 2$ .

**Conclusiones:** La hipersomnias diurnas afecta el rendimiento académico de los estudiantes en un 0.7% y se asocia al sobrepeso y a la obesidad concomitantes.

**Palabras clave:** Trastorno del sueño, hipersomnias diurnas, sueño MOR, sueño NMOR, sobrepeso, obesidad, índice de masa corporal.

### ABSTRACT

**Introduction:** Sleep disorders are a public health problem that can have an impact on memory consolidation and, consequently on academic performance. There is also a direct relationship between sleep disorders and body mass index.

**Objective:** To correlate sleep disorders with academic performance and weight disorders in a group of female students of a high school in Mexico City.

**Material and methods:** Descriptive and transverse study through a standardized survey based on the Epworth modified somnolence scale which was applied to 160 high school female students; 15 to 18 years of age, between November 2010 and January 2011. Sleep disorders were correlated with the academic performance as well as with the body mass index. We applied the ANOVA statistic analysis followed by a T-student

**Results:** 27.5% of the students presented sleep disorders with diurnal hypersomnia. There was a difference of 7 tenths ( $8.6 \pm 0.08$  vs  $7.9 \pm 0.06$ ) in the general average proficiency between students with sleep disorders and those without them. Students with sleep disorders were also overweight or obese:  $35.03 \pm 2$ .

**Conclusions:** Diurnal hypersomnia affects academic performance in 0.7% of the students which is also related to overweight or obesity.

**Key words:** Sleep disorder, diurnal hypersomnia, REM sleep, nREM sleep, overweight, obesity.

<sup>\*\*\*\*</sup> Jefe Clínica del Sueño, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

<sup>\*\*\*</sup> Pediatría Médica Instituto Nacional de Pediatría

<sup>\*\*</sup> Profesora biología Preparatoria UP *Campus Yaocalli*

<sup>\*</sup> Alumnas 5° preparatoria. Universidad Panamericana Preparatoria *Campus Yaocalli*

<sup>\*</sup> Los autores expresan su agradecimiento a las alumnas Andrea Casillas, Alicia Galván, Paola García, Laura Rosique y Liliana Rodríguez por su valiosa colaboración en la realización de este trabajo.

Correspondencia. Dra. Esther Lombardo-Aburto. Instituto Nacional de Pediatría, Insurgentes Sur 3700-C Colonia Cuicuilco México DF CP04530 [elombardoaburto@yahoo.com.mx](mailto:elombardoaburto@yahoo.com.mx)

Recibido: marzo, 2011. Aceptado: abril, 2011.

Este artículo debe citarse como: Lombardo-Aburto E, Velázquez-Moctezuma J, Flores-Rojas G, Casillas-Vaillard GA y col. Relación entre trastornos del sueño, rendimiento académico y obesidad en estudiantes de preparatoria. *Acta Pediatr Mex* 2011;32(3):163-168.

**E**l sueño es un estado de inconsciencia reversible, periodo durante el cual bajan los niveles de actividad fisiológica<sup>14</sup> y el sujeto se encuentra en una situación de extrema vulnerabilidad; sin embargo, es indispensable para tener un desempeño adecuado<sup>15</sup>.

Se ha propuesto que en cierto modo el sueño fortalece la memoria y parece relacionarse con el fortalecimiento de las memorias implícitas relativas a las habilidades<sup>18,11,12,17</sup>.

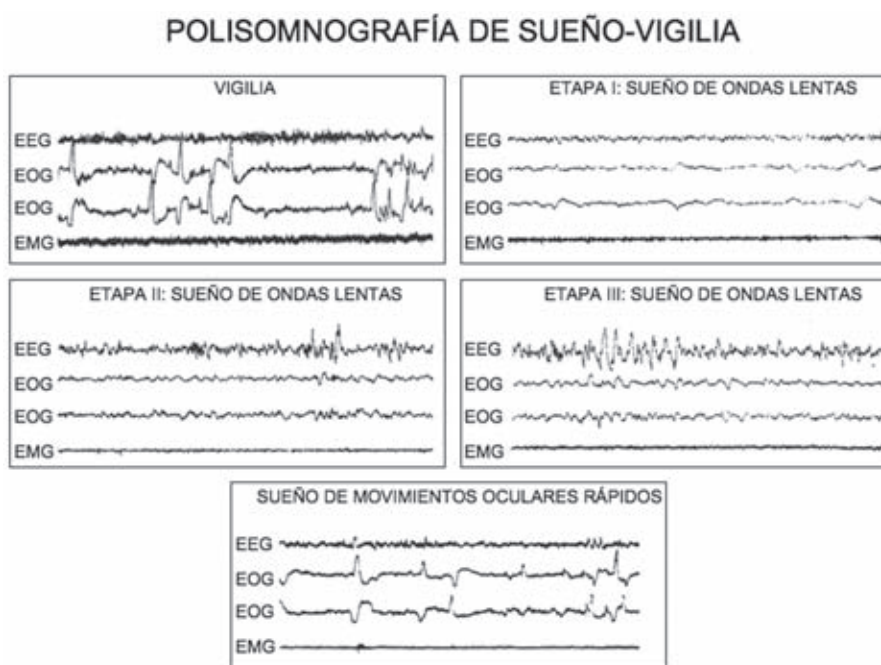
La dificultad para dormir afecta las defensas del cuerpo debilitando el sistema inmune, forzando los órganos, y exponiendo al individuo a un mayor riesgo de contraer enfermedades; además, incide en la fatiga del trabajo diario, baja la concentración; es causa de cefalea, artralgias y depresión. El dormir repone al cuerpo y la mente; por otra parte, la falta de sueño llega a afectar la salud física y repercute en el entorno social, en el estado emocional y en la productividad de los individuo<sup>10</sup>.

Durante las ocho horas de sueño en promedio, el ser humano experimenta dos tipos diferentes de este estado: el sueño de movimientos oculares rápidos o sueño desincronizado MOR (en inglés REM: rapid eye movement) y el sueño NMOR, sueño sincronizado (NREM: non rapid eye movement en inglés). La mayor parte del sueño está compuesta por sueño es de tipo NMOR<sup>3</sup>.

El sueño pasa por diferentes etapas: las primeras cuatro son sueño sincronizado (NMOR); la última fase es sueño desincronizado (MOR). Hay que señalar que durante el sueño los sujetos pasan de etapas NMOR a etapa MOR y vigilia sin un patrón específico<sup>15</sup>.

Las diferentes etapas de sueño se definen según los patrones característicos que se observan en un electroencefalograma (EEG), un electrooculograma (EOG, una medición de los movimientos oculares que se registra por cada ojo) y un electromiograma (EMG). El registro de estos parámetros electrofisiológicos para definir los estados de sueño y de vigilia se denomina polisomnografía (Figura 1). Estos perfiles reflejan tres estados de sueño:

- 1) En la vigilia hay actividad EEG rápida, beta, de bajo voltaje, con tono muscular y actividad ocular.
- 2) El sueño sin movimientos oculares rápidos o sueño de ondas lentas (SOL) comprende en cuatro etapas:
  - a. En la etapa 1, la actividad EEG se retarda, teta, la actividad muscular disminuye y cesan los movimientos oculares.
  - b. En la etapa 2, aparecen señales peculiares en el EEG, conocidas como husos de sueño, periodos hasta de dos segundos de actividad rápida, así como complejos K que son espigas de alto voltaje.



**Figura 1.** Patrón electroencefalográfico de algunas etapas de sueño<sup>15</sup>.

- c. En la etapa 3 la frecuencia delta se observa en un 20% y como en las etapas anteriores, no hay movimiento de los ojos y la actividad muscular está disminuída.
  - d. En la fase 4 del SOL, el patrón electroencefalográfico es lento y de alto voltaje.
- 3) El sueño MOR (conocido también como sueño paradójico, desincronizado o D) muestra una actividad rápida y de baja frecuencia en el EEG; hay atonía muscular y los ojos tienen movimientos rápidos <sup>15</sup>.

El patrón de sueño cambia dependiendo la edad. Al nacer, las etapas de sueño ya se han establecidas (MOR y no-MOR), pero son diferentes a las de un niño mayor y a las del adulto. En el primer estado de evolución del sueño de los niños, predomina el MOR, ya que se ha demostrado que el sueño NMOR requiere mayor madurez cerebral. Un recién nacido duerme de 14 a 18 horas al día. Los niños duermen alrededor de diez horas por la noche, durante las cuales el 20% es sueño MOR. Los adultos jóvenes duermen siete a nueve horas al día. Su patrón de sueño del 20 al 25% es MOR, 5 a 10% de fase 1, 50% de fase 2 y 10 a 20%, fases 3 y 4. Los ancianos pasan más horas en el sueño

MOR, y aunque permanecen en cama más tiempo, tardan en conciliar el sueño, despiertan con frecuencia y tienen periodos de vigilia nocturna prolongados; su sueño es menos eficiente, con menor proporción de sueño profundo de ondas lentas y MOR. Además, tienen alteraciones en la alternancia de la vigilia y sueño. Duermen de cinco a seis horas en total <sup>3</sup>.

**MATERIAL Y MÉTODO**

El diseño del estudio fue descriptivo y transversal, mediante una encuesta realizada a 160 estudiantes de una preparatoria privada, del sexo femenino, que utilizan el transporte escolar, cuyas edades eran entre 15 y 18 años. Este estudio se hizo de diciembre 2010 a enero del 2011.

Se aplicó la versión mexicana de la escala de somnolencia Epworth (modificada por la clínica de sueño de la UAM-Iztapalapa; UNAM) para detección de hipersomnia diurna (Cuadro 1). Se registraron el peso y la talla de las encuestadas, utilizando una báscula estandarizada.

Otros datos que se consideraron importantes para el estudio, fueron:

**Cuadro 1.** Versión mexicana de la escala de somnolencia Epworth UAM-I/UNAM

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Correo electrónico: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_ Estatura: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Sexo: F  
 Grado y grupo: \_\_\_\_\_

**Instrucciones**

Marca en el recuadro qué tan frecuentemente te quedas dormida en cada una de las siguientes situaciones (durante el día)

1. Sentada leyendo	0 = nunca	1 = sólo algunas veces	2 = muchas veces	3 = casi siempre	<input type="text"/>
2. Viendo la televisión	0 = nunca	1 = sólo algunas veces	2 = muchas veces	3 = casi siempre	<input type="text"/>
3. Sentada, inactiva, en un lugar público	0 = nunca	1 = sólo algunas veces	2 = muchas veces	3 = casi siempre	<input type="text"/>
4. Como pasajero en un viaje de una hora (o más) sin escalas	0 = nunca	1 = sólo algunas veces	2 = muchas veces	3 = casi siempre	<input type="text"/>
5. Acostada descansando por la tarde	0 = nunca	1 = sólo algunas veces	2 = muchas veces	3 = casi siempre	<input type="text"/>
6. Sentada platicando con alguien	0 = nunca	1 = sólo algunas veces	2 = muchas veces	3 = casi siempre	<input type="text"/>
7. Sentada cómodamente después de comer, sin haber ingerido bebidas alcohólicas	0 = nunca	1 = sólo algunas veces	2 = muchas veces	3 = casi siempre	<input type="text"/>
8. Viajando en un transporte cuando el tráfico está detenido	0 = nunca	1 = sólo algunas veces	2 = muchas veces	3 = casi siempre	<input type="text"/>

¿Se sienten satisfechas con la cantidad de alimentos que consumen en sus jornadas de estudio?

¿Se duermen al abordar el transporte escolar en la ruta de salida?

¿Cuánto tiempo duerme en este viaje?

Se analizaron los resultados, comparando las alumnas que no tuvieron trastornos del sueño (con una puntuación menor a 8), con quienes sí los tuvieron (con un puntuación mayor o igual a 8).

Se relacionaron variables entre trastornos del sueño, desempeño académico tanto en materias de ciencias: biología, contabilidad, educación para la salud, estadística, física, geografía, matemáticas, química, temas selectos de biología y temas selectos de matemáticas y de humanidades: derecho, ética, etimologías, filosofía, historia, lengua, literatura, lógica y psicología y su estado nutricional en base al índice de masa corporal.

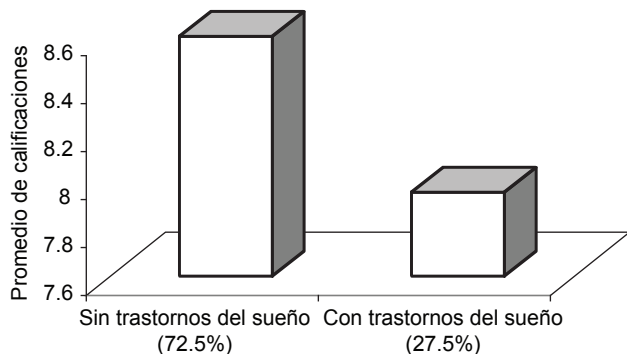
Posteriormente se realizó un análisis estadístico de ANOVA seguido por una T de student.

## RESULTADOS

El 27.5% de la población encuestada tuvo índices de hipersomnia diurna según la escala de somnolencia Epworth.

El análisis de los datos académicos de alumnas sin trastornos del sueño comparados con alumnas que si los tenían, mostró que en el promedio general que hay una disminución de 7 décimas: de  $8.6 \pm 0.08$  vs  $7.9 \pm 0.06$  (Figura 2).

El 95% de nuestra población informó que siempre duerme en la ruta del transporte escolar al momento de la salida, con duración mínima de 20 minutos y máxima



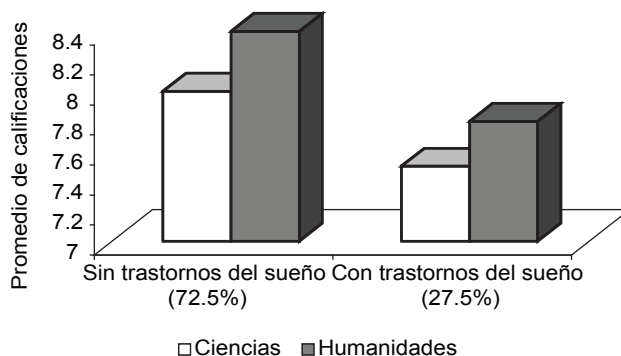
**Figura 2.** Promedio ( $\pm$  desv est) general de calificaciones de las alumnas sin trastornos de sueño (8.6), comparado con quienes tenían hipersomnia diurna (7.9).

de 100 minutos. Por lo tanto la mayoría tienen sueño de onda lenta (SOL), lo que refuerza su memoria declarativa y repercute en los resultados que obtienen en las materias de ciencias (Figura 3).

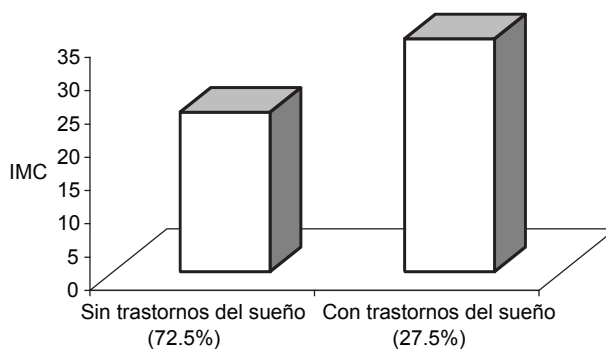
Respecto al IMC, las alumnas sin trastornos del sueño están dentro de valores normales:  $23.8 \pm .8$ , mientras que la población con trastornos de sueño tienen índices de masa corporal que corresponden a sobrepeso y obesidad ( $35.03 \pm 2$ ) (Figura 4).

## ANÁLISIS

Los trastornos del sueño son un serio problema de salud pública que al ser atendidos mejoran la calidad de vida <sup>10</sup>. Cualquier persona puede padecerlos y no estar consciente de ello. Actualmente se conocen alrededor de 80 tipos de trastornos del sueño <sup>10</sup>. Entre los más importantes se



**Figura 3.** Promedio ( $\pm$  Desv est) de materias de ciencias y humanidades de alumnas sin trastornos de sueño y alumnas con trastornos de sueño. En ambos casos se observa la tendencia a un mejor promedio en materias humanísticas que en materias de ciencias. Las alumnas con trastornos del sueño tienen promedios menores.



**Figura 4.** IMC promedio en alumnas sin trastornos de sueño ( $23.8 \pm .8$ ), comparado con quienes sí los padecen ( $35.03 \pm 2$ ).

encuentran el insomnio, que es la incapacidad crónica para dormir el tiempo necesario a fin de lograr un buen funcionamiento durante el día <sup>16</sup>.

La apnea del sueño, fenómeno en el que las personas no respiran adecuadamente al dormir, no reciben suficiente oxígeno y tienen sueño de mala calidad.

Algunas parasomnias, eventos que ocurren durante el sueño o en los períodos de transición entre sus distintas etapas y la vigilia, pueden ser motores verbales, sensitivos o ambos, como sonambulismo, terrores nocturnos, etc. <sup>10</sup>

La hipersomnia diurna, que es la tendencia a dormir involuntariamente en situaciones inapropiadas, lo que interfiere con las actividades de la vida diaria y obliga a tomar siestas <sup>10</sup>.

Por otra parte la memoria humana permite retener experiencias pasadas. Se subdivide en una serie de sistemas, cada uno con diferentes funciones, dependiendo del tiempo de retención en almacenar información por unos pocos segundos, memoria a corto plazo (MCP) o por toda la vida o memoria a largo plazo (MLP).

Una primera distinción en la MLP, es la que hay entre la memoria *declarativa* y la memoria *procedimental*. La memoria *declarativa* es *explícita*, en ella se almacena información sobre hechos, donde se pueden incluir materias académicas de humanidades. La memoria *procedimental* es *implícita*; se refiere al aprendizaje de habilidades motoras-cognitivas y sirve para almacenar información acerca de procedimientos y estrategias, como en el caso de materias académicas de ciencias.

Existen estudios que muestran que el SOL beneficia a la consolidación de la memoria declarativa <sup>1,11,12</sup>, mientras que el sueño MOR estimula la memoria emocional y procedimental <sup>4,8,12,13</sup>.

Por otra parte los trastornos alimentarios son alteraciones en los hábitos alimenticios correctos, lo que da origen a enfermedades que repercuten en el peso corporal y en los aspectos físico y psicológico, en los que participan factores biológicos, psicológicos y sociales, así como problemas familiares, consumo de drogas y miedo al rechazo social. Estas enfermedades son comunes en mujeres adolescentes, principalmente, pero también se han visto en hombres <sup>5,9,14</sup>.

La obesidad es una enfermedad que consiste en la acumulación de reservas de energía en el tejido adiposo. Ocurre debido a un trastorno alimentario y a un exceso de grasa en el cuerpo. La obesidad puede causar hipertensión, diabetes, y complicaciones cardiovasculares <sup>9</sup>.

El índice de masa corporal (IMC) se calcula dividiendo el peso (Kg) del paciente y por la altura y se expresa en kg/m<sup>2</sup>:  $IMC = \text{peso en kg} / \text{talla en metros}$ .

Hay diferentes niveles del IMC en los que se ubica a una persona: un índice entre 18.5 a 24.9 corresponde a un peso normal; de 25 a 29.9, sobrepeso; de 30 a 39.9, obesidad;  $\geq 40$ , obesidad mórbida <sup>9</sup>.

Existe una relación directa entre trastornos de sueño e incremento en el índice de masa corporal; dichos trastornos propician el desarrollo de obesidad <sup>14</sup>.

Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue correlacionar los trastornos de sueño con el desempeño académico y los trastornos del peso en estudiantes de preparatoria del sexo femenino de la ciudad de México.

## CONCLUSIONES

La hipersomnia diurna afecta el rendimiento académico en un 0.7%. Los resultados en las materias de humanidades son satisfactorios gracias a la siesta que duermen las alumnas en el transporte escolar, ya que se relacionan con la memoria declarativa, mientras que las de ciencias no alcanzan a ser consolidadas por el tiempo que se requiere para entrar a sueño MOR.

Es recomendable que los estudiantes tomen un periodo de siesta para poder consolidar la memoria y mejorar el rendimiento académico.

Otro factor que se afecta es el IMC, ya que quienes tenían hipersomnia diurna, tuvieron el IMC elevado con una tendencia al sobrepeso y a la obesidad.

## REFERENCIAS

1. Alger SE, Lau H, Fishbein W. Delayed onset of a daytime nap facilitates retention of declarative memory. *PLoS One* 2010;5-8.
2. Arankowsky-Sandoval G. Las funciones del sueño. En: Velázquez-Moctezuma J (ed). *Medicina del sueño: Aspectos básicos y clínicos*. México: Sociedad Mexicana de Sueño-UAMI; 1997. p. 235-47.
3. Ayala-Guerrero F, Mexicano G, Castorena A. Maduración cerebral y sueño. En: Velázquez-Moctezuma J (ed). *Medicina del sueño: Aspectos básicos y clínicos*. México: Sociedad Mexicana de Sueño-UAMI; 1997. p. 3-29.
4. Cartwright RD. The role of sleep in changing our minds: a psychologist's discussion of papers on memory reactivation and consolidation in sleep. *Mem* 2004;11(6):660-3.
5. Fuente R. *Psicología Médica*. Segunda edición. México: Fondo de Cultura Económica; 1992. p. 389-92.

6. Gibson ES, Powles AC, Thabane L, O'Brien S, Molnar DS, Trajanovic N, et al. "Sleepiness" is serious in adolescence: two surveys of 3235 Canadian students. *BMC Pub Health* 2006;6:116.
7. Gluck MA. Aprendizaje y memoria: Del cerebro al comportamiento. México: Ed. Mc Graw-Hill; 2009. p. 225.
8. Gruber R, Wiebe ST, Wells SA, Cassoff J, Monson E. Sleep and academic success: mechanisms, empirical evidence, and interventional strategies. *Adolesc Med State Art Rev* 2010;21(3):522-41.
9. Guyton AC, Hall JE. Tratado de Fisiología Médica. Novena edición. México: Ed. McGraw Hill; 1997. p. 825-7.
10. Jiménez-Correa U, Castorena-Maldonado A, Haro-Valencia R. Trastornos del sueño en niños. En: Velázquez-Moctezuma J (ed). *Medicina del sueño: Aspectos básicos y clínicos*. México: Sociedad Mexicana de Sueño-UAMI; 1997. p. 379.
11. Lahl O, Wispel C, Willigens B, Pietrowsky R. An ultra short episode of sleep is sufficient to promote declarative memory performance. *J Sleep Res* 2008;17:3-10.
12. Maquet P. The role of sleep in learning and memory. *Science* 2001;294:1048-52.
13. Rauchs G, Desgranges B, Foret J, Eustache F. The relationship between memory systems and sleep stages. *J Sleep Res* 2005;14(2):123-40.
14. Shankar A, Syamala S, Kalidindi S. Insufficient rest or sleep and its relation to cardiovascular disease, diabetes and obesity in a national, multiethnic sample. *PLoS One* 2010;5(11):e1418.
15. Velázquez-Moctezuma J, Anaya-Vázquez NL, Ibarra-Coronado E. Relaciones recíprocas entre sueño y el sistema inmune. En: Morales-Montor J, Velázquez-Moctezuma J (ed). *Interacción neuroinmunoendócrina*. México: UAM-PUIS; 2009. p. 115-21.
16. Wade AG. The societal costs of insomnia. *Neuropsychiatr Dis Treat* 2010;7:1-18.
17. Walker MP. The role of slow wave sleep in memory processing. *J Clin Sleep Med* 2009;5(2 Suppl):S20-6.