

## La duración más breve del sueño se asocia con un mayor riesgo de tener sobrepeso a los 9-12 años de edad

Julie C. Lumeng, MD<sup>a,b</sup>, Deepak Somashekhar, BS<sup>a</sup>, Danielle Appugliese, MPH<sup>c</sup>, Niko Kaciroti, PhD<sup>a</sup>, Robert F. Corwyn, PhD<sup>d</sup>, y Robert H. Bradley, PhD<sup>e</sup>

**FUNDAMENTO:** No se ha descrito por completo la asociación potencial entre una duración breve del sueño o los problemas del sueño y el sobrepeso en la infancia.

**OBJETIVO:** Examinar las asociaciones independientes de la duración y los problemas del sueño con el riesgo de sobrepeso en niños.

**DISEÑO/MÉTODOS:** Se analizaron los datos del estudio del NICHD Early Child Care and Youth Development. En los de tercer y sexto grado, la duración o los problemas del sueño se obtuvieron mediante el relato materno con una determinación de la estatura y el peso y definiéndose el sobrepeso como un índice de masa corporal (IMC)  $\geq$  percentil 95 para la edad y sexo. El análisis de regresión logística evaluó la asociación de la duración y los problemas del sueño con el sobrepeso en los de sexto grado con un ajuste transversal para el sexo, la raza y la educación materna. Las covariantes adicionales examinadas individualmente incluyeron el nivel de caos en el hogar (puntuación de caos), la calidad del entorno domiciliario (puntuación en HOME), la puntuación obtenida en la subescala de relajación de los padres en la escala de crianza de los hijos, y las puntuaciones obtenidas en la subescala de interiorización y exteriorización de la Child Behavior Checklist (CBCL). La regresión logística también evaluó la relación de la duración del sueño en los de tercer grado y el sobrepeso en los de sexto grado, con un ajuste para el sexo, raza, educación materna y puntuación z del IMC del niño en tercer grado.

**RESULTADOS:** De los 785 niños, el 50% eran varones, el 81% eran de raza blanca y el 18% presentaron

sobrepeso en sexto grado. En los de sexto grado la duración más breve del sueño se asoció con una mayor probabilidad de tener sobrepeso en dicho curso. La duración más breve del sueño en tercer grado también se asoció independientemente con tener sobrepeso en sexto grado, con independencia del estado del peso del niño en tercer grado. Los problemas del sueño no se asociaron con sobrepeso.

**CONCLUSIÓN:** Una estrategia profiláctica del sobrepeso podría ser garantizar que los niños duermen un número suficiente de horas.

Investigaciones incipientes han revelado que el sueño es un importante regulador de numerosas funciones fisiológicas, incluido el equilibrio energético, el apetito y el mantenimiento del peso<sup>1,2</sup>. La relación entre el sueño y el peso se ha convertido en un tema de gran interés porque en Estados Unidos las tasas de obesidad alcanzan niveles sin precedentes<sup>3</sup> y la privación crónica de sueño afecta a un porcentaje creciente de jóvenes y adultos norteamericanos<sup>4</sup>. Diversos estudios han demostrado que reducciones incluso modestas de la duración del sueño se asocian con aumentos significativos del riesgo de obesidad entre adultos<sup>5-8</sup>. La disminución de las horas de sueño también se ha relacionado con alteraciones de las concentraciones de leptina y grelina y un deterioro de la tolerancia a la glucosa, lo que sugiere que la reducción crónica del sueño puede establecer los cambios hormonales que dan lugar al aumento de peso<sup>2,9</sup>.

En adultos está bien establecida la relación entre la duración del sueño y la obesidad<sup>5-7</sup>, pero comparativamente apenas se conoce esta relación en adolescentes y niños más pequeños. En diversos estudios, que han incluido a 8.000 niños japoneses de la Toyama Birth Cohort, se ha demostrado una asociación entre una duración más breve del sueño y un aumento del riesgo de sobrepeso en unos límites de edad de 3-7 años<sup>10-12</sup>. Hallazgos similares se describieron utilizando el Avon Longitudinal Study of Parents and Children, una cohorte de niños británicos (el 96% blancos), que examinó la duración del sueño a los 30 meses y el riesgo de sobrepeso a los 7 años<sup>13</sup>. Se dispone de tres estudios que han demostrado esta relación en niños norteamericanos<sup>14-16</sup>.

<sup>a</sup>Center for Human Growth and Development y <sup>b</sup>Department of Pediatrics and Communicable Diseases, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, Estados Unidos; <sup>c</sup>Data Coordinating Center, Boston University, Boston, Massachusetts, Estados Unidos; <sup>d</sup>Department of Psychology y <sup>e</sup>Center for Applied Studies in Education, University of Arkansas, Little Rock, Arkansas, Estados Unidos.

Correspondencia: Julie C. Lumeng, MD, 300 N Ingalls Building, 10th Floor, University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109-0406, Estados Unidos.

Correo electrónico: jlumeng@umich.edu

De éstos, 2 demostraron una asociación concurrente en cohortes racialmente diversas, aunque ninguno evaluó el posible papel como variable de confusión del nivel socioeconómico. Entre los 60 niños de 10-17 años de edad con sobrepeso comparado con individuos de control emparejados, el sobrepeso se asoció con una duración significativamente más breve del sueño<sup>14</sup>, y entre los 383 niños de 11-16 años de edad, la disminución de la duración del sueño se asoció con un mayor riesgo de sobrepeso, independiente de la edad, sexo y raza<sup>15</sup>. El único estudio estadounidense que ha evaluado la potencial relación longitudinal entre el sueño y el sobrepeso reveló que, entre 150 niños (principalmente blancos y cuyos padres eran muy cultos), la duración más breve del sueño entre los 2 y 5 años de edad se asoció con un mayor riesgo de sobrepeso a los 9,5 años.

En conjunto, estos estudios proporcionan pruebas de una asociación entre la duración más breve del sueño y una mayor probabilidad de sobrepeso en niños, pero su interpretación se ve limitada por la homogeneidad racial/socioeconómica en las cohortes estadounidenses o la ausencia de datos longitudinales. Los hábitos de sueño y problemas de sueño referidos por los niños difieren según la raza y el nivel socioeconómico<sup>17-20</sup>. Los niños de raza negra refieren hacer la siesta con más frecuencia y hasta edades más mayores que los de raza blanca, pero duermen menos por la noche<sup>18</sup>. Los adolescentes hispánicos refieren más insomnio que otros grupos étnicos<sup>19</sup>, y los niños de un nivel socioeconómico (NSE) más bajo se caracterizan por un inicio más tardío y una duración más breve del sueño que los niños con un mayor NSE<sup>17,21</sup>. Puesto que en Estados Unidos la prevalencia de sobrepeso también difiere significativamente por la raza y el nivel socioeconómico<sup>22-24</sup>, estas características pueden confundir la asociación entre la duración del sueño y el riesgo de sobrepeso.

El objetivo primario del presente estudio fue probar la hipótesis de que una duración más breve del sueño se asocia con una mayor probabilidad de sobrepeso en niños norteamericanos de primaria, con independencia de la raza y el nivel socioeconómico.

El objetivo secundario del presente estudio fue evaluar la asociación potencial entre los problemas referidos del sueño y el riesgo de sobrepeso en la infancia. La mala calidad del sueño se ha asociado con una sensación de menor bienestar y una disminución de la calidad de vida en adultos jóvenes<sup>25</sup>, pero no se comprende por completo su papel en la obesidad. Diversos estudios han demostrado una relación entre la obesidad y la apnea obstructiva del sueño tanto en adultos como en niños<sup>26,27</sup>. Sin embargo, la naturaleza muy específica de la apnea del sueño hace difícil extrapolrar estos hallazgos a la mención de problemas más generales del sueño, como despertares nocturnos, retraso del inicio del sueño y agitación. En dos estudios cuyos tamaños de la muestra fueron inferiores a 500 individuos se evaluó la calidad general del sueño utilizando cuestionarios en el caso de adultos<sup>7</sup> o determinaciones actimétricas en niños/adolescentes<sup>15</sup> y no se encontró una asociación entre la mala calidad del sueño y la obesidad. No obstante, en un estudio reciente efectuado en 60 niños de 10-17 años de edad y que utilizó tanto un cuestionario como la somatometría se identificó una asociación positiva entre las alteraciones del sueño y el sobrepeso<sup>14</sup>. La investigación

más reciente ha indicado que la somnolencia diurna excesiva en adultos se asocia con una mayor prevalencia de obesidad, con independencia de la apnea obstructiva del sueño y de la duración del sueño<sup>28</sup>. Tratamos de probar la hipótesis de que referir más problemas de sueño se asociaría con un mayor riesgo de sobrepeso en niños en la escuela primaria.

Por último, si identificábamos una relación entre la duración breve del sueño y la mayor probabilidad de sobrepeso, trataríamos de determinar su persistencia con un control para las variables de la calidad del entorno domiciliario, crianza y problemas conductuales del niño. Formulamos la hipótesis de que una relación identificada entre una duración más breve del sueño y el sobrepeso reflejaría simplemente la ausencia subyacente de una estructura educativa o una crianza inferior a la óptima en el domicilio y, por lo tanto, tratamos de probar el papel de confusión potencial de estos factores. Las alteraciones del sueño son una característica de definición de los trastornos afectivos<sup>29</sup> y los problemas conductuales y dichos trastornos se han asociado con un mayor riesgo de sobrepeso en niños<sup>30-32</sup>. Formulamos la hipótesis de que los problemas conductuales podrían ser la base tanto de una duración breve del sueño como de un mayor riesgo de sobrepeso, y, por lo tanto, también tratamos de probar este factor como potencial variable de confusión.

## MÉTODOS

La muestra estuvo formada por los niños y sus padres reclutados en el Study of Early Child Care and Youth Development del National Institute of Child Health and Human Development<sup>33</sup> (NICHD-SECCYD), un estudio longitudinal de la relación entre la conducta del niño y el desarrollo, en particular en relación con la experiencia de cuidar un hijo. A partir de 10 áreas de Estados Unidos, tanto urbanas como rurales, se reclutó a las familias poco después del nacimiento del hijo en 1991 y los datos se obtuvieron prospectivamente desde el nacimiento en adelante. Los detalles de los métodos de reclutamiento y el plan de muestreo están disponibles en otra publicación<sup>34</sup>. La muestra inicial incluyó a 1.364 niños y era representativa de la demografía de las áreas de captación a partir de las que se reclutó la muestra<sup>33</sup>. En sexto grado, seguían reclutados en el estudio 1.077 niños<sup>35</sup>, y, en dicho curso, para 806 de ellos se dispuso de datos antropométricos. Buena parte de la omisión de datos antropométricos se explicó por la mudanza de las familias a otras comunidades, lo que impidió que asistieran a las visitas de laboratorio donde se obtuvieron las determinaciones, pero permitió la participación continuada en cuestionarios y entrevistas por teléfono. Se excluyó del análisis a los niños con datos antropométricos o de la duración del sueño omitidos en sexto grado, lo que dio lugar a un tamaño final de la muestra de 785 individuos (el 58% de la cohorte original). El presente estudio fue aprobado por los comités de revisión institucional de todas las instituciones participantes.

## Determinaciones del sueño

Los datos relativos a la duración y los problemas del sueño se obtuvieron mediante el informe materno en el cuestionario Children's Sleep Habits Questionnaire<sup>36</sup> (CSHQ) en tercer y sexto grado, cuando los niños tenían como media 9,02 (DE 0,31) y 11,61 (0,15) años, respectivamente. El CSHQ es un cuestionario validado para padres acerca de la duración y problemas del sueño de los hijos, modificado para usar en el NICHD-SECCYD, que consta de 28 ítems<sup>37</sup>. La duración del sueño se basó en la respuesta materna a la pregunta “¿cuántas horas duerme su hijo cada día (incluidas las siestas)?”. Las madres refirieron las características del sueño en los 27 ítems restantes (apéndice) utilizando una escala de tres puntos (1 = habitualmente, 2 = a veces, 3 = rara vez). En el NICHD-SECCYD se calcularon 4 puntuaciones

ciones resumen, como la media de su contribución a los ítems del cuestionario: problemas de la hora de acostarse, problemas de despertares nocturnos, problemas para levantarse por la mañana, somnolencia diurna (alfas de Cronbach  $\alpha = 0,60, 0,64, 0,74$  y  $0,65$ , respectivamente). Creamos una “puntuación de problemas generales del sueño” obteniendo la media de 4 subpuntuaciones. Por lo tanto, el posible intervalo fue de 1 a 3, indicando las puntuaciones más altas un mayor número de problemas del sueño.

### Determinación del sobrepeso

Ayudantes de la investigación con experiencia determinaron la estatura y el peso durante las visitas en el laboratorio en los de tercer y sexto grado utilizando un protocolo estandarizado para los 10 centros<sup>38</sup>. Se calculó el índice de masa corporal (IMC) y el sobrepeso del niño se definió dicotómicamente como un  $IMC \geq$  percentil 95 para la edad y sexo partiendo de las normas del National Center for Health Statistics<sup>39</sup>. Utilizando estas normas también se calculó la puntuación z del IMC en tercer grado.

### Covariantes

El sexo se incluyó como una covariante debido a la asociación del sexo masculino con una duración más breve del sueño y la mayor prevalencia de sobrepeso<sup>11,40</sup>. La raza (clasificada como blanca comparado con otras) se incluyó como covariante debido a la asociación raza/etnicidades minoritarias con la mayor prevalencia de sobrepeso<sup>22,23</sup> y de problemas del sueño<sup>18-21</sup> en la infancia. La raza se clasificó de este modo debido al reducido número de niños de cada raza/etnicidad, aparte de la blanca en esta cohorte. Indexado como años recibidos de educación por parte de la madre, se incluyó el nivel socioeconómico debido a la asociación de un NSE más bajo con una mayor prevalencia de sobrepeso<sup>41</sup>, duración más breve del sueño y más problemas del sueño<sup>21</sup>. En la presente serie de datos la educación materna se correlaciona con el cociente ingresos/necesidades (ingresos de la familia en comparación con el mínimo necesario para vivir, teniendo en cuenta el tamaño de la familia) (correlación de rango de Spearman = 0,59,  $p < 0,001$ ). La educación materna se usó como índice primario del NSE puesto que proporcionó un tamaño más amplio de la muestra.

Para determinar si la relación identificada entre la duración más breve del sueño y el sobrepeso reflejaría simplemente la ausencia subyacente de estructura o una crianza inferior a la óptima, se consideraron tres covariantes adicionales. La escala del caos<sup>42</sup> es un cuestionario validado de 15 preguntas completado por las madres en los de tercer grado que evalúa el grado de desorden medioambiental en el hogar. Las preguntas se responden como “verdadero” (1 punto) o “falso” (2 puntos), lo que da lugar a unos posibles límites de 15 a 30, indicando las mayores puntuaciones un mayor caos en el hogar. La calidad del entorno domiciliario en los de tercer grado se determinó mediante el cuestionario HOME, uno de los índices más ampliamente utilizados de la calidad y cantidad de estimulación y apoyo disponible para el niño en el hogar<sup>43</sup>. La información se obtiene durante una visita domiciliaria a través de la observación y una entrevista. Se compone de 55 ítems, cada uno de los cuales se puntuó de manera binaria (sí/no), por lo que las puntuaciones fluctúan de 0 a 55, indicando las mayores puntuaciones una mayor calidad del entorno domiciliario. El cuestionario HOME se ha correlacionado invariablemente con los logros cognitivos, del lenguaje, así como el desenlace social y emocional<sup>44</sup>. Para evaluar las estrategias de disciplina parental, las madres completaron un cuestionario cuando el niño cursaba tercer grado adaptado a partir de la Greenberger's Raising Children Checklist<sup>45,46</sup>. Incluimos la subescala de relajación del control, que consiste en la suma de las respuestas a 9 preguntas. Las elecciones de las respuestas variaban del 1 al 4 (decididamente no a decididamente sí) y, por lo tanto, las puntuaciones de la subescala fluctuaron del 9 al 36, indicando los valores más altos una crianza menos estricta por parte de los padres (alfa de Cronbach  $\alpha = 0,73$ ).

Los problemas conductuales de los niños se evaluaron en tercer grado mediante la Child Behavior Checklist (CBCL), una escala de valoración de 99 ítems que es la más utilizada para

evaluar los problemas conductuales en niños<sup>47</sup>. Las puntuaciones se presentan como puntuaciones T, con una media de 50 y una desviación estándar de 10. Con frecuencia, se usa un punto de corte de 60 para indicar problemas conductuales clínicamente significativos. Examinamos específicamente las puntuaciones obtenidas en la subescala de internalización y externalización como covariantes, puesto que las alteraciones del sueño son una característica de definición de los trastornos afectivos<sup>29,48</sup> y por la asociación documentada de los problemas conductuales y los trastornos afectivos con el sobrepeso en niños<sup>30</sup>.

### Evaluación de los datos omitidos

Comparamos la muestra con datos completos disponibles para el estado del sobrepeso y la duración del sueño en sexto grado ( $n = 785$ ) con la muestra sin datos completos para estas dos variables. Las madres de los niños sin datos completos eran menos cultas (14,0 [2,6] comparado con 14,4 [2,4],  $p = 0,02$ ). No se identificaron diferencias en el sexo ( $p = 0,16$ ) o la raza/etnicidad ( $p = 0,61$ ).

### Análisis estadístico

Los análisis se efectuaron con el programa SAS, versión 9.1 (SAS Institute, Cary, NC). La variable primaria de interés fue el estado del sobrepeso (sí comparado con no) en sexto grado. En primer lugar, efectuamos análisis bivariados no ajustados (pruebas de la t para variables continuas y una prueba de la  $\chi^2$  para variables categóricas) comparando cada una de las principales variables del efecto del sueño, al igual que cada una de las covariantes (sexo, raza, educación materna, puntuación obtenida en CHAOS, puntuación total obtenida en HOME, puntuación obtenida en la subescala de relajación parental, y puntuaciones obtenidas en la subescala de internalización y externalización de la CBCL) por el estado del sobrepeso del niño en sexto grado. También evaluamos la relación entre cada una de estas covariantes y la duración y problemas del sueño referidos por la madre en sexto grado utilizando pruebas de la t y coeficientes de correlación.

### Relación concurrente ajustada: duración del sueño y sobrepeso en sexto grado

Se utilizó una regresión logística múltiple para probar la relación independiente de la duración del sueño con el estado de sobrepeso concurrentemente en sexto grado, con un control para el sexo, raza y educación materna. El modelo se repitió probando individualmente las covariantes siguientes en el modelo una a una: hora de acostarse en sexto grado referida por la madre, hora de levantarse en sexto grado referida por la madre, problemas del sueño en sexto grado referidos por la madre, puntuación CHAOS en tercer grado, puntuación total HOME en tercer grado, puntuación en la subescala de relajación parental en tercer grado y puntuaciones en la subescala de internalización y externalización de la CBCL en tercer grado.

### Relación longitudinal: duración del sueño entre tercer y sexto grado y sobrepeso en sexto grado

Para probar la relación longitudinal de la duración del sueño en tercer y sexto grado con el estado de sobrepeso en sexto grado, se creó un modelo que incluyó los principales factores pronósticos de la duración del sueño en tercer grado y el cambio de la duración del sueño entre tercer y sexto grado. Las covariantes incluyeron el sexo, la raza y la educación materna. También se incluyó como covariante la puntuación z del IMC del niño en tercer grado para evaluar si la relación entre la duración del sueño desde tercer a sexto grado y el sobrepeso en sexto grado estuvo presente con independencia del estado del peso del niño al principio de este marco de tiempo. La presencia de una relación al mismo tiempo que se controlaba el estado del peso del niño al principio del período de tiempo proporcionaría pruebas que respaldarían una relación causal entre una duración breve del sueño y la mayor probabilidad de futuro sobrepeso. También examinamos los términos polinomiales cúbicos y cuadráticos para la variable “cambio de la duración del sueño”, al igual que “el cam-

bio de la duración del sueño" en terciles (tercil 1: disminución de la duración del sueño  $\geq 1,6$  h [9,2%], tercil 2: cambio en la duración del sueño de entre  $-1,5$  y  $+0,3$  h [78,5%], y tercil 3: aumento de la duración del sueño  $> 0,3$  h [12,3%]).

#### Problemas del sueño en tercer y sexto grado y sobrepeso en sexto grado

Se examinaron dos modelos de regresión logística para evaluar la relación entre los problemas del sueño y el sobrepeso en sexto grado. Un modelo examinó la puntuación obtenida en los problemas generales del sueño en tercer grado como principal variable pronóstica de sobrepeso en sexto grado con un control para el sexo, raza y educación materna. El segundo modelo examinó la puntuación obtenida en los problemas generales de sueño en sexto grado como principal variable pronóstica del sobrepeso en sexto grado, nuevamente con un control para el sexo, raza y educación materna.

Para todos los modelos de regresión logística, se calcularon las *odds ratios* (OR) y sus correspondientes intervalos de confianza (IC) del 95%.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se proporcionan las características de la muestra en sexto grado. El 50% de niños eran varones, el 81% eran blancos y el 18% ( $n = 139/785$ ) tenían sobrepeso. Las madres refirieron que su hijo dormía como media 9,0 horas por noche. Los niños con sobrepeso en sexto grado tuvieron mayores probabilidades de ser varones, de minorías raciales/étnicas y de vivir en entornos domiciliarios de menor calidad, manifestar más conductas de interiorización y tener madres menos cultas. Comparado con aquellos sin sobrepeso, las madres de niños con sobrepeso refirieron que dormían menos en sexto grado.

En la tabla 2 se presenta la relación entre cada una de las covariantes y la duración y problemas del sueño en sexto grado referidos por la madre. Se refirió que los ni-

ños dormían menos horas, mientras que las niñas tenían más problemas de sueño. Los niños de minorías raciales/étnicas dormían menos y tenían más problemas de sueño. Se identificó una correlación mínima pero significativa entre una mayor puntuación obtenida en la escala CHAOS y tanto una menor duración del sueño como más problemas del sueño. Unas mayores puntuaciones obtenidas en la escala HOME se asociaron mínima pero significativamente con menos problemas de sueño. Las puntuaciones más altas obtenidas en el cuestionario de relajación parental se asociaron mínima pero significativamente con una menor duración del sueño, y unas mayores puntuaciones obtenidas en la subescala de internalización y externalización de la CBCL se asociaron mínima pero significativamente con una duración más breve del sueño y más problemas del sueño.

#### Relación concurrente ajustada: duración del sueño y sobrepeso en sexto grado

Una mayor duración del sueño se asoció con una disminución de la probabilidad concurrente de sobrepeso en sexto grado ajustado para el sexo, raza y educación materna (tabla 3). La inclusión de la hora de acostarse redujo significativamente la asociación entre la duración del sueño y el riesgo de sobrepeso (OR 0,86, IC del 95% 0,69, 1,07,  $p = 0,18$ ). La inclusión de la hora de levantarse y la puntuación obtenida en los problemas generales de sueño no redujo la asociación entre la duración del sueño y el riesgo de sobrepeso. La inclusión de la puntuación CHAOS, puntuación total HOME, puntuación en la subescala de relajación parental, o las puntuaciones obtenidas en la subescala de internalización y externalización de la CBCL no alteró la relación entre la duración del sueño y el riesgo de sobrepeso. En estos modelos la puntuación CHAOS, la puntuación total HOME, la puntu-

TABLA 1. Características de la muestra por estado del sobrepeso en sexto grado ( $n = 785$ )

Características	Sobrepeso ( $n = 139$ )	Sin sobrepeso ( $n = 646$ )	Total ( $n = 785$ )	Valor de p
Edad, media (DE), años	11,61 (0,14)	11,62 (0,15)	11,61 (0,15)	0,77
Sexo, n (%)				0,004
Varones	85 (61,2)	308 (47,7)	393 (50,0)	
Mujeres	54 (38,8)	338 (52,3)	392 (50,0)	
Raza/etnicidad, n (%)				0,001
Blanca	99 (71,2)	536 (83,0)	635 (80,9)	
Otras	40 (28,8)	110 (17,0)	150 (19,1)	
Educación materna, media (DE), años	13,6 (2,2)	14,5 (2,4)	14,4 (2,4)	< 0,0001
Puntuación CHAOS	19,0 (3,5)	19,0 (3,1)	19,0 (3,2)	0,94
Puntuación total HOME a mediados infancia	45,1 (5,9)	46,7 (6,4)	46,4 (6,3)	0,01
Subpuntuación relajación parental	14,9 (3,2)	14,8 (3,3)	14,8 (3,3)	0,94
Puntuación subescala internalización CBCL, media (DE)	50,6 (10,4)	48,0 (9,8)	48,4 (10,0)	0,01
Puntuación subescala externalización CBCL, media (DE)	49,0 (9,7)	47,1 (9,9)	47,4 (9,9)	0,06
Duración del sueño, media (DE)				
Duración del sueño en los de tercer grado (h)	9,45 (0,82)	9,57 (0,78)	9,55 (0,79)	0,12
Duración del sueño en los de sexto grado (h)	8,78 (0,93)	9,02 (0,88)	8,97 (0,89)	0,005
Hora de acostarse en los días lectivos en los de sexto grado, h:min	21:32 (37,2)	21:25 (38,4)	21:26 (38,4)	0,04
Hora de levantarse en los días lectivos en los de sexto grado, h:min	6:44 (36,6)	6:44 (31,8)	6:44 (32,4)	0,8
Cambio de la duración del sueño entre el tercer y el sexto grado (h)	-0,66 (1,03)	-0,55 (0,87)	-0,57 (0,90)	0,27
Problemas del sueño, media (DE)				
Puntuación problemas a la hora de acostarse	1,32 (0,39)	1,25 (0,32)	1,26 (0,34)	0,08
Puntuación somnolencia diurna	1,17 (0,33)	1,12 (0,24)	1,13 (0,26)	0,08
Puntuación despertares nocturnos	1,18 (0,32)	1,13 (0,29)	1,14 (0,29)	0,11
Puntuación problemas a la hora de levantarse	1,75 (0,50)	1,71 (0,46)	1,72 (0,46)	0,37
Puntuación problemas del sueño en general	1,35 (0,28)	1,31 (0,22)	1,32 (0,23)	0,06

CBCL: Child Behavior Checklist; DE: desviación estándar.

**TABLA 2. Relación de la duración del sueño y los problemas de sueño en sexto grado con las covariantes (n = 785)**

Covariante	Duración del sueño			Problemas generales del sueño		
	Media (DE)	Correlación de Pearson	Valor de p	Media (DE)	Correlación de Spearman	Valor de p
Sexo			0,03			0,03
Varones	8,91 (0,89)	–		1,30 (0,22)	–	
Mujeres	9,04 (0,90)	–		1,33 (0,25)	–	
Raza			0,004			0,003
Blanca	9,01 (0,82)	–		1,30 (0,22)	–	
Otras	8,79 (1,14)	–		1,37 (0,29)	–	
Educación materna	–	0,04	0,25	–	-0,01	0,77
Puntuación CHAOS	–	-0,11	0,001	–	0,20	< 0,0001
Puntuación total HOME mediados infancia	–	0,07	0,06	–	-0,14	0,0001
Subpuntuación relajación parental	–	-0,10	0,01	–	0,02	0,57
Puntuación subescala interiorización CBCL	–	-0,11	0,002	–	0,27	< 0,0001
Puntuación subescala exteriorización CBCL	–	-0,11	0,002	–	0,28	< 0,0001

CBCL: Child Behavior Checklist; DE: desviación estándar.  
–: datos no aplicables.

ción obtenida en la subescala de relajación parental y la puntuación obtenida en la subescala de exteriorización de la CBCL tampoco se asociaron independientemente con sobrepeso en sexto grado. No obstante, en este modelo la puntuación obtenida en la subescala de interiorización de la CBCL se asoció independientemente con una mayor probabilidad de sobrepeso en sexto grado (OR 1,02, IC del 95% 1,00, 1,04, p = 0,02).

También examinamos el lugar de obtención de los datos como potencial variable de confusión, al igual que la interacción del centro donde se obtuvieron los datos y la duración del sueño. El centro de obtención de los datos no alteró la relación entre la duración del sueño y el riesgo de sobrepeso, y el término de interacción no fue significativo. También volvimos a examinar el modelo incluyendo el cociente ingresos: necesidades en lugar de la educación materna como parámetro alternativo del nivel socioeconómico. Aunque esto disminuyó el tamaño de la muestra hasta 758, la relación entre el sueño y el riesgo de sobrepeso no se modificó (datos disponibles si se solicitan).

#### Relación longitudinal: duración del sueño entre tercer y sexto grado y sobrepeso en sexto grado

En la tabla 4 se muestra el modelo que evaluó la relación longitudinal de la duración del sueño entre tercer y sexto grado y el sobrepeso en sexto grado. Una duración más prolongada del sueño se asoció con una disminución de la probabilidad de sobrepeso en sexto grado. La relación estuvo presente con independencia del sexo,

raza, educación materna, cambio de la duración del sueño entre tercer y sexto grado y el estado del peso del niño en tercer grado. Los términos cuadrático y polinomial cúbico para el cambio en la duración del sueño no fueron significativos en el modelo. El examen del efecto del cambio en la duración del sueño por terciles indicó un aumento independiente de la probabilidad de tener sobrepeso en sexto grado para los niños del primer tercile (mayor disminución de la duración del sueño) comparado con el segundo tercile (OR 3,48, IC del 95% 1,09, 11,12, p = 0,04). Un aumento de la duración del sueño (tercer tercile comparado con segundo) no se asoció significativa e independientemente con el sobrepeso (OR 0,75, IC del 95% 0,25, 2,30, p = 0,62).

#### Problemas del sueño en tercer y sexto grado y sobrepeso en sexto grado

La puntuación obtenida en los problemas generales del sueño en tercer y en sexto grado no se asoció con el riesgo de sobrepeso en sexto grado en los modelos ajustados para el sexo, raza y educación materna (tabla 5).

#### DISCUSIÓN

El presente estudio reveló que una duración más breve del sueño se asoció independientemente con un aumento del riesgo concurrente de sobrepeso. Además,

**TABLA 4. Odds ratios ajustadas con intervalos de confianza del 95% para duración del sueño y entre tercer y sexto grado y sobrepeso en sexto grado (n = 706)**

Característica	OR (IC del 95%)
Duración del sueño en tercer grado (h)	0,60 (0,36-0,99) <sup>a</sup>
Cambio en la duración del sueño entre tercer y sexto grado (h)	0,68 (0,44-1,06) <sup>b</sup>
Sexo (mujer comparada con varón)	0,82 (0,40-1,71)
Raza (otra comparada con blanca)	1,42 (0,54-3,73)
Educación materna (años)	0,84 (0,72-0,99) <sup>a</sup>
Puntuación z IMC en tercer grado	127,4 (48,0-337,8) <sup>b</sup>

**TABLA 3. Odds ratios ajustadas con intervalos de confianza del 95% para la duración del sueño y sobrepeso concurrentes en sexto grado (n = 785)**

Parámetro	OR (IC del 95%)
Duración del sueño (h)	0,80 (0,65-0,98) <sup>a</sup>
Educación materna (años)	0,87 (0,80-0,94) <sup>b</sup>
Sexo (mujer comparada con varón)	0,60 (0,41-0,87) <sup>a</sup>
Raza (otra comparada con blanca)	1,58 (1,02-2,46) <sup>a</sup>

IC: intervalo de confianza.

<sup>a</sup>p < 0,05. <sup>b</sup>p < 0,01.

IC: intervalo de confianza; IMC: índice de masa corporal; OR: odds ratios.  
<sup>a</sup>p < 0,05. <sup>b</sup>p < 0,001.

**TABLA 5. Odds ratios ajustadas con intervalos de confianza del 95% para la puntuación de los problemas generales de sueño en tercer y sexto grado y sobre peso en sexto grado**

Parámetro	Problemas de sueño en tercer grado y sobre peso en sexto grado (n = 761)	Problemas de sueño en sexto grado y sobre peso en sexto grado (n = 781)
Puntuación de problemas generales del sueño	1,59 (0,71-3,59)	2,01 (0,96-4,21)
Sexo (mujer comparada con varón)	0,53 (0,36-0,78) <sup>a</sup>	0,57 (0,39-0,83) <sup>a</sup>
Raza (otra comparada con blanca)	1,73 (1,11-2,71) <sup>b</sup>	1,52 (0,98-2,35)
Educación materna (años)	0,87 (0,80-0,95) <sup>a</sup>	0,87 (0,81-0,95) <sup>a</sup>

<sup>a</sup>p < 0,01. <sup>b</sup>p < 0,05.

una duración más breve del sueño en tercer grado se asoció con una mayor probabilidad de futuro sobre peso en sexto grado. Por cada hora adicional de sueño en tercer grado, el niño tuvo alrededor de un 20% menos probabilidades (IC del 95% 2-35%) de tener sobre peso en sexto grado. Por cada hora adicional de sueño en tercer grado, el niño tuvo alrededor de un 40% menos probabilidades (IC del 95% 1-64%) de tener sobre peso en sexto grado. El efecto protector de una duración más prolongada del sueño estuvo mediado por el inicio del sueño más que la hora de despertar.

Hasta lo que sabemos, el presente estudio es el primero que examina la asociación entre una duración breve del sueño y el riesgo de sobre peso en una cohorte norteamericana de tamaño relativamente grande. Los estudios previos que han investigado la asociación entre una duración breve del sueño y el riesgo de sobre peso estuvieron limitados por un tamaño relativamente pequeño de la muestra o la homogeneidad étnica y socioeconómica, lo que hace difícil establecer si los hallazgos se extrapolarían fácilmente. Los hallazgos del presente estudio indican que una duración más breve del sueño se asocia con un riesgo de sobre peso en niños norteamericanos con independencia del sexo, raza o educación materna.

Los niños con trastornos del sueño manifiestan hiperactividad, falta de atención, trastornos de la conducta y agresividad<sup>49,50</sup>. Aunque, en el presente estudio, las conductas de exteriorización solas no parecieron mediar la relación entre una duración breve del sueño y un mayor riesgo de sobre peso, es posible que participen otros factores no determinados en el presente estudio que podrían mediar dicha vía. Los padres pueden usar la comida para tranquilizar a un niño privado de sueño, irritable y con una dis regulación conductual. Estos niños también piden comida con más frecuencia y comen más allá de la saciedad. Por consiguiente, el efecto de la conducta del niño privado de sueño sobre el peso variaría en función del estilo de crianza de los padres. Los mismos padres que refieren menos control sobre la ingesta de alimentos de su hijo también serían menos estrictos con respecto a la hora de acostarse de su hijo (o incapaces de controlarla). Habíamos formulado la hipótesis de que la relación entre una duración breve del sueño y el riesgo de sobre peso podría haber estado confundida por las conductas de los padres, pero los datos del presente estudio no respaldaron esta hipótesis. Es posible que el clima familiar, incluido el grado de conflicto entre los padres o padres-

hijo, actúe como variable de confusión, y la variable de crianza del presente estudio no evaluó estos factores. Utilizando la misma línea de razonamiento, también formulamos la hipótesis de que los niños con más problemas de interiorización de la conducta podrían presentar tanto trastornos del sueño como mayores probabilidades de tener sobre peso, pero los datos del presente estudio tampoco respaldaron un papel de confusión de los problemas de interiorización de la conducta en la relación entre la duración del sueño y el riesgo de sobre peso. En pocas palabras, si los problemas del sueño y los conductuales se desarrollan a partir de la misma base fisiológica subyacente determinada genética o medioambientalmente, los hallazgos del presente estudio sugieren que este mecanismo subyacente común no es el mismo que relaciona la duración del sueño con el sobre peso.

En resumen, la relación temporal indicada en el presente estudio, al igual que la ausencia de confusión por una diversidad de covariantes, respalda las hipótesis avanzadas previamente por otros investigadores sobre la relación biológica entre la duración del sueño y el riesgo de obesidad. Los mecanismos fisiológicos propuestos han implicado cambios de las concentraciones circulantes de leptina y grelina, que participan en la regulación del apetito<sup>1,2,9</sup>. También se ha demostrado que la duración breve del sueño altera el metabolismo de los hidratos de carbono y da lugar a un deterioro de la tolerancia a la glucosa, lo que también afectará al peso<sup>2,51</sup>. Además de la influencia directa del sueño en estos parámetros, ritmos circadianos endógenos significativos afectan a la concentración circulante de leptina, glucosa e insulina<sup>51</sup>. La liberación de leptina, que reduce el apetito, parece regulada por el marcapasos circadiano<sup>52</sup>, y su concentración aumenta durante el sueño<sup>53</sup>. Una disminución de la duración del sueño se ha relacionado con una disminución de la secreción de leptina durante un período de 24 h<sup>54</sup>. Cuando se altera el ritmo sueño-vigilia (siendo el ejemplo más extremo el trabajo por turnos), en teoría, el resultado serían perturbaciones de la estabilidad de la concentración de leptina con un impacto potencialmente significativo en la regulación del apetito<sup>51</sup>. El efecto potencial de un retraso del inicio del sueño sobre la secreción de leptina en niños es una importante área de la investigación futura.

Una duración más prolongada del sueño también se ha asociado con una mayor cantidad de ejercicio<sup>55</sup>, aunque la dirección de la asociación sigue siendo poco clara. Es posible que una mayor duración del sueño aumente la probabilidad de que el niño sea más activo físicamente, lo que se traduciría en un menor riesgo de sobre peso. Por otra parte, una mayor actividad física aumentaría las horas de sueño y reduciría el aumento de peso. Merece la pena destacar que diversos estudios previos efectuados en adultos que han examinado la actividad física como covariante no han revelado que sea un contribuidor significativo en la relación entre el sueño y el riesgo de obesidad<sup>56,57</sup>. En último término, se requiere una investigación adicional para caracterizar mejor los componentes fisiológicos que contribuyen a la asociación entre una duración breve del sueño y el riesgo de sobre peso y para arrojar luz sobre el papel preferente de la hora de acostarse en comparación con la hora de despertar en la determinación de la asociación.

En comparación con los hallazgos relativos a la duración del sueño, el presente estudio no detectó una aso-

ciación entre el relato materno de los problemas del sueño de su hijo y la probabilidad de sobrepeso en sexto grado. Hasta lo que saben los autores, éste es el primer estudio que examina esta relación en una muestra a gran escala de niños norteamericanos. Los hallazgos del presente estudio coinciden con los efectuados en adultos y adolescentes y en los que tampoco se detectó una asociación<sup>7,15</sup>.

El presente estudio adolece de diversas limitaciones. La versión del Children's Sleep Habits Questionnaire utilizada en el presente estudio se modificó a partir de su versión original para la que estaban disponibles datos psicométricos. En cierto modo, la capacidad para comparar los resultados del cuestionario CSHQ en el presente estudio con los resultados de otros estudios usando la versión original es limitada. No se emprendieron exámenes objetivos de los problemas del sueño, como la polisomnografía, y no se formularon preguntas sobre los ronquidos o dificultades respiratorias que pudieran sugerir una apnea obstructiva del sueño no diagnosticada, que se asocia con sobrepeso en niños<sup>26</sup>. Estos aspectos merecen una investigación adicional. En la presente serie de datos tampoco se dispuso del estado del peso de los padres, y es posible que esto hubiera actuado como una variable de confusión.

La disminución de la cantidad de sueño y la mala calidad del sueño se han asociado con una mayor agresividad, trastornos de la conducta, alteración de la memoria de trabajo y un peor rendimiento académico en niños y adolescentes jóvenes<sup>50,58-62</sup>. Es importante observar que, hasta la fecha, ningún estudio, incluida la presente investigación, ha establecido una relación causal entre la privación de sueño y el mayor riesgo de obesidad. Los estudios observacionales, como la presente investigación, sólo pueden establecer la existencia de una asociación y, por esta razón, la interpretación de la causalidad debe hacerse con precaución. No obstante, el presente estudio sugiere que el mayor riesgo de sobrepeso es otra posible consecuencia de una duración breve del sueño, proporcionando una razón adicional para garantizar que los niños duermen un número suficiente de horas, sobre todo a través de obligarles a acostarse a una hora apropiada para la edad.

A pesar de estas asociaciones y de la mayor prevalencia de privación crónica de sueño en niños, la 2004 Sleep in American Poll encontró que sólo el 38% de padres con hijos en edad escolar refirieron que el pediatra de su hijo les preguntaba por los hábitos de sueño<sup>4</sup>. Las numerosas asociaciones aparentes entre unas horas suficientes de sueño y el funcionamiento óptimo del niño en múltiples esferas, incluido el estado de sobrepeso, respaldan la importancia de incluir una discusión de la hora de acostarse apropiada durante la visita con el pediatra. Desde una perspectiva de normas, los hallazgos del presente estudio también respaldan adicionalmente la propuesta que recomienda una hora de inicio de la jornada lectiva más tardía. La temprana hora de inicio en Estados Unidos ha suscitado preocupación en la comunidad pediátrica debido a su evidente impacto adverso en la duración del sueño y, en consecuencia, en el funcionamiento académico general y conductual del niño<sup>63-65</sup>. Los resultados del presente estudio sugieren que una disminución de la prevalencia de sobrepeso también sería un resultado positivo de estas normas.

## APÉNDICE: PREGUNTAS SOBRE PROBLEMAS DEL SUEÑO EN EL CHILDREN'S SLEEP HABITS QUESTIONNAIRE

1. Mi hijo se acuesta cada noche a la misma hora.
2. Mi hijo se queda dormido al cabo de 20 min de acostarse.
3. Mi hijo duerme en su propia cama.
4. Para poder dormirse, mi hijo necesita que su padre o su madre permanezca en su dormitorio.
5. A mi hijo le aterroriza dormir solo.
6. Es un problema conseguir que mi hijo se vaya a la cama por la noche.
7. Mi hijo duerme demasiado poco.
8. Mi hijo duerme demasiado.
9. Mi hijo duerme en la cama de otro miembro de la familia (padres, hermano, hermana, etc.).
10. Mi hijo se queja de problemas del sueño.
11. Mi hijo se despierta gritando, sudando e inconsolable en plena noche.
12. Mi hijo se despierta alarmado por un sueño aterrador.
13. Mi hijo se despierta una vez durante la noche.
14. Mi hijo se despierta más de una vez durante la noche.
15. ¿Constituye un problema para usted que su hijo se despierte por la noche?
16. Si su hijo se despierta durante la noche, ¿cuánto tiempo permanece desvelado?
17. Mi hijo se levanta de malhumor.
18. Mi hijo tiene dificultades para levantarse por la mañana.
19. Mi hijo tarda mucho en despertarse por la mañana.
20. Mi hijo se despierta muy temprano por la mañana.
21. Conseguir que mi hijo se levante por la mañana constituye un problema.
22. Mi hijo hace siestas de día.
23. Mi hijo se queda dormido de repente viendo la televisión, cuando lee en el automóvil u otras actividades diarias.
24. Mi hijo parece cansado durante el día.
25. La somnolencia diurna es un problema para mi hijo.

## AGRADECIMIENTOS

El presente estudio se financió con una American Heart Association Fellow-to-Faculty Transition Award 0275040N y American Heart Association Midwest Affiliate Grant-in-Aid 0455563Z a la Dra. Lumeng.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a Kyung Rhee, MD, Emily Fredericks, PhD, y Ron Chervin, MD, por la concienzuda revisión de las primeras versiones del manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Spiegel K, Tasali E, Penev P, Van Cauter E. Brief communication: sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite. *Ann Intern Med*. 2004;141:846-50.
2. Van Cauter E, Spiegel K. Sleep as a mediator of the relationship between socioeconomic status and health: a hypothesis. *Ann N Y Acad Sci*. 1999;896:254-61.

3. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *JAMA*. 2006;295:1549-55.
4. National Sleep Foundation. Sleep in America Poll; 2004 [consultado 2/10/2006]. Disponible en: [www.sleepfoundation.org/site/c.huLXKjM01xF/b.2417363/k.3989/NSF\\_Poll\\_Shows\\_Americans\\_Get\\_It.htm](http://www.sleepfoundation.org/site/c.huLXKjM01xF/b.2417363/k.3989/NSF_Poll_Shows_Americans_Get_It.htm)
5. Vorona RD, Winn MP, Babineau TW, Eng BP, Feldman HR, Ware JC. Overweight and obese patients in a primary care population report less sleep than patients with a normal body mass index. *Arch Intern Med*. 2005;165:25-30.
6. Gangwisch JE, Malaspina D, Boden-Albala B, Heymsfield SB. Inadequate sleep as a risk factor for obesity: analyses of the NHANES I. *Sleep*. 2005;28:1289-96.
7. Hasler G, Buysse DJ, Klaghofer R, et al. The association between short sleep duration and obesity in young adults: a 13-year prospective study. *Sleep*. 2004;27:661-6.
8. Vioque J, Torres A, Quiles J. Time spent watching television, sleep duration and obesity in adults living in Valencia, Spain. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24:1683-8.
9. Spiegel K, Leproult R, L'Hermitte-Baleriaux M, Copinschi G, Penev PD, Van Cauter E. Leptin levels are dependent on sleep duration: relationships with sympathovagal balance, carbohydrate regulation, cortisol, and thyrotropin. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004;89:5762-71.
10. Sekine M, Yamagami T, Handa K, et al. A dose-response relationship between short sleeping hours and childhood obesity: results of the Toyama Birth Cohort Study. *Child Care Health Dev*. 2002;28:163-170.
11. Sugimori H, Yoshida K, Izuno T, et al. Analysis of factors that influence body mass index from ages 3 to 6 years: A study based on the Toyama cohort study. *Pediatr Int*. 2004;46:302-10.
12. Kagamimori S, Yamagami T, Sokejima S, et al. The relationship between lifestyle, social characteristics and obesity in 3-yearold Japanese children. *Child Care Health Dev*. 1999;25:235-47.
13. Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, et al. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ*. 2005;330:1357.
14. Beebe DW, Lewin D, Zeller M, et al. Sleep in overweight adolescents: shorter sleep, poorer sleep quality, sleepiness, and sleep-disordered breathing. *J Pediatr Psychol*. 2006;104:1-11.
15. Gupta NK, Mueller WH, Chan W, Meininger JC. Is obesity associated with poor sleep quality in adolescents? *Am J Hum Biol*. 2002;14:762-8.
16. Agras WS, Hammer LD, McNicholas F, Kraemer HC. Risk factors for childhood overweight: a prospective study from birth to 9.5 years. *J Pediatr*. 2004;145:20-5.
17. McLaughlin Crabtree V, Beal Korhonen J, Montgomery-Downs HE, Faye Jones V, O'Brien LM, Gozal D. Cultural influences on the bedtime behaviors of young children. *Sleep Med*. 2005;6:319-24.
18. Crosby B, LeBourgeois MK, Harsh J. Racial differences in reported napping and nocturnal sleep in 2- to 8-year-old children. *Pediatrics*. 2005;115(1 suppl):225-32.
19. Roberts RE, Roberts CR, Chen IG. Ethnocultural differences in sleep complaints among adolescents. *J Nerv Ment Dis*. 2000;188:222-9.
20. Spilsbury JC, Storfer-Isser A, Drotar D, et al. Sleep behavior in an urban US sample of school-aged children. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2004;2004:988-94.
21. Lauderdale DS, Knutson KL, Yan LL, et al. Objectively measured sleep characteristics among early-middle-aged adults: the CARDIA study. *Am J Epidemiol*. 2006;164:5-16.
22. Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Ogden CL, Dietz WH. Racial and ethnic differences in secular trends for childhood BMI, weight, and height. *Obesity*. 2006;14: 301-8.
23. Whitaker RC, Orzol SM. Obesity among US urban preschool children: relationships to race, ethnicity, and socioeconomic status. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2006;160:578-84.
24. Strauss RS, Pollack HA. Epidemic increase in childhood overweight. *JAMA*. 2001;286:2845-8.
25. Pilcher JJ, Ginter DR, Sadowsky B. Sleep quality versus sleep quantity: relationships between sleep and measures of health, well-being and sleepiness in college students. *J Psychosom Res*. 1997;42:583-96.
26. Redline S, Tishler PV, Schluchter M, Aylor J, Clark K, Graham G. Risk factors for sleep-disordered breathing in children: associations with obesity, race, and respiratory problems. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159:1527-32.
27. Strobel RJ, Rosen RC. Obesity and weight loss in obstructive sleep apnea: a critical review. *Sleep*. 1996;19:104-15.
28. Vgontzas AN, Bixler EO, Chrousos GP. Obesity-related sleepiness and fatigue: the role of the stress system and cytokines. *Ann N Y Acad Sci*. 2006;1083:329-44.
29. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4.<sup>a</sup> ed. Washington, DC: American Psychiatric Association; 2000.
30. Lumeng JC, Gannon K, Cabral HJ, Frank DA, Zuckerman B. Association between clinically meaningful behavior problems and overweight in children. *Pediatrics*. 2003;112: 1138-45.
31. Goodman E, Whitaker RC. A prospective study of the role of depression in the development and persistence of adolescent obesity. *Pediatrics*. 2002;110:497-504.
32. Mustillo S, Worthman C, Erkanli A, Keeler G. Obesity and psychiatric disorder: developmental trajectories. *Pediatrics*. 2003;111:851-9.
33. NICHD Early Child Care Research Network. Nonmaternal care and family factors in early development: an overview of the NICHD Study of Early Child Care. *J Appl Dev Psychol*. 2001;22: 457-92.
34. Study of early child care and youth development phase 1 manuals. Chapter 4: recruitment procedures [consultado 2/10/2006]. Disponible en: [http://secc.rti.org/display.cfm?t\\_m&i\\_Chapter\\_4](http://secc.rti.org/display.cfm?t_m&i_Chapter_4)
35. Phase III Data Collection Instruments and Timeline: second grade through sixth grade [consultado 6/9/2006]. Disponible en: <http://secc.rti.org/Phase3InstTimeline.pdf>
36. Owens JA, Spirito A, McGuinn M. The Children's Sleep Habits Questionnaire (CSHQ): psychometric properties of a survey instrument for school-aged children. *Sleep*. 2000;23: 1043-51.
37. My child's sleep habits: form FLV22G3 [consultado 6/9/2006]. Disponible en: [http://secc.rti.org/display.cfm?t\\_f&i\\_FLV22G3](http://secc.rti.org/display.cfm?t_f&i_FLV22G3)
38. Study of early child care and youth development phase iii manuals. Chapter 72.14: Procedure for administering growth measures [consultado 2/10/2006]. Disponible en: [http://secc.rti.org/display.cfm?t\\_m&i\\_Chapter\\_72\\_14](http://secc.rti.org/display.cfm?t_m&i_Chapter_72_14)
39. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Guo SS, Wei R. CDC growth charts. *Adv Data*. 2000; (314):1-28.
40. Knutson KL. Sex differences in the association between sleep and body mass index in adolescents. *J Pediatr*. 2005; 147:830-4.
41. North K, Emmett P. Multivariate analysis of diet among three year-old children and associations with socio-demographic characteristics. The Avon Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood (ALSPAC) Study Team. *Eur J Clin Nutr*. 2000;54:73-80.
42. Matheny AP, Wachs TD, Ludwig JL, Phillips K. Bringing order out of chaos: psychometric characteristics of the confusion, hubbub, and order scale. *J Appl Dev Psychol*. 1995; 16:429-44.
43. Caldwell BM, Bradley RH. Home observation for measurement of the environment. Little Rock, AR: University of Arkansas at Little Rock, Center for Child Development and Education; 1984.
44. Bradley RH. Children's home environments, health, behavior, and intervention efforts: a review using the HOME inventory as a marker measure. *Genet Soc Gen Psychol Monogr*. 1993;119:439-90.
45. Greenberger E, Goldberg W. Work, parenting, and socialization of children. *Dev Psychol*. 1989;25:22-35.
46. Shumow L, Vandell DL, Posner J. Harsh, firm, and permissive parenting in low-income families: relations to children's academic achievement and behavioral adjustment. *J Fam Issues*. 1998;19:483-507.

47. Achenbach TM, Edelbrock CS. Manual for the Child Behavior Checklist and Revised Child Behavior Profile. Burlington, VT: University of Vermont, Department of Psychology; 1983.
48. Gregory AM, Rijsdijk FV, Dahl RE, McGuffin P, Eley TC. Association between sleep problems, anxiety, and depression in twins at 8 years of age. *Pediatrics*. 2006;118:1124-32.
49. Guilleminault C, Korobkin R, Winkle R. A review of 50 children with obstructive sleep apnea syndrome. *Lung*. 1981;159:275-87.
50. Chervin RD, Dillon JE, Archbold KH, Ruzicka DL. Conduct problems and symptoms of sleep disorders in children. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2003;42:201-8.
51. Shea SA, Hilton MF, Orlova C, Ayers RT, Mantzoros CS. Independent circadian and sleep/wake regulation of adipokines and glucose in humans. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005;90:2537-44.
52. Shoeller DA, Celli LK, Sinha MK, Caro JF. Entrainment of the diurnal rhythm of plasma leptin to meal timing. *J Clin Invest*. 1997;100:1882-7.
53. Simon C, Gronifer C, Schlienger JL, Brandenberger G. Circadian and ultradian variations of leptin in normal man under continuous enteral nutrition: relationship to sleep and body temperature. *J Clin Endocrinol Metab*. 1998;83:1893-9.
54. Spiegel K, Leproult R, VanCauter E. Impact of sleep length on the 24-hour leptin profile. *Sleep*. 2001;24:A74.
55. Youngstedt SD. Effects of exercise on sleep. *Clin Sports Med*. 2005;24:355-65.
56. Patel SR, Malhotra A, White DP, Gottlieb DJ, Hu FB. Association between reduced sleep and weight gain in women. *Am J Epidemiol*. 2006;164:947-54.
57. Chaput JP, Despres JP, Bouchard C, Tremblay A. Short sleep duration is associated with reduced leptin levels and increased adiposity: results from the Quebec family study. *Obesity*. 2007;15:253-61.
58. Ireland JL, Culpin V. The relationship between sleeping problems and aggression, anger, and impulsivity in a population of juvenile and young offenders. *J Adolesc Health*. 2006;38:649-55.
59. Steenari MR, Vuontela V, Paavonen EJ, Carlson S, Fjallberg M, Aronen E. Working memory and sleep in 6- to 13-year-old schoolchildren. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2003;42:85-92.
60. Kahn A, Van de Merckt C, Rebuffat E, et al. Sleep problems in healthy preadolescents. *Pediatrics*. 1989;84:542-6.
61. Sadeh A, Gruber R, Raviv A. The effects of sleep restriction and extension on school-age children: what a difference an hour makes. *Child Dev*. 2003;74:444-55.
62. Sadeh A, Gruber R, Raviv A. Sleep, neurobehavioral functioning, and behavior problems in school-age children. *Child Dev*. 2002;73:405-17.
63. Millman RP; Working Group on Sleepiness in Adolescents/Young Adults, American Academy of Pediatrics, Committee on Adolescence. Excessive sleepiness in adolescents and young adults: causes, consequences, and treatment strategies. *Pediatrics*. 2005;115:1774-86.
64. Hansen M, Janssen I, Schiff A, Zee PC, Dubocovich ML. The impact of school daily schedule on adolescent sleep. *Pediatrics*. 2005;115:1555-61.
65. Carskadon M, Wolfson A, Acebo C, Tzischinsky O, Seifer R. Adolescent sleep patterns, circadian timing, and sleepiness at a transition to early school days. *Sleep*. 1998;21:871-81.