

# Obesidad y síndrome metabólico en la infancia y adolescencia: evaluación clínica y manejo integral

## Segunda parte

- Dra. Luz Leticia Elizondo Montemayor<sup>1</sup>
- Dra. Mónica Serrano González<sup>2</sup>

- *Palabras clave*

Síndrome metabólico niños, obesidad infantil, sibutramina adolescentes, tratamiento obesidad infantil.

### Introducción

En la primera parte de este artículo –publicado en Avances No. 19, sep.-dic. de 2009– se especificaron: la nueva definición pediátrica de Síndrome Metabólico, según la IDF (International Diabetes Federation) que se publicó en 2007, la prevalencia de síndrome metabólico, los factores de riesgo y las complicaciones. En esta segunda parte del artículo se abordará la evaluación clínica que debe realizarse en niños con obesidad y con síndrome metabólico, así como las estrategias de prevención y el tratamiento correspondiente según los lineamientos de la American Heart Association y la American Academy of Pediatrics.

Como se describió en esa primera parte, la IDF divide dos grupos de edad: el primero de 6 a <10 años, y el segundo de 10 a <16 años y  $\geq 16$  años.<sup>1</sup> Este organismo sugiere que antes de los 10 años de edad, no se debe establecer el diagnóstico de síndrome metabólico, sino enviar un mensaje a los padres de los niños de que éstos deben reducir de peso. Según la IDF, el diagnóstico requiere la presencia obligatoria de obesidad central, definida por un percentil de circunferencia de cintura  $\geq 90\%$  para la edad y sexo, pero si éste excede los valores determinados para adultos, éstos deben utilizarse. En el caso de México, la SS establece un punto de corte de 80 cm para mujeres

y 90 cm para varones. Además de la circunferencia, la obesidad central con valores de circunferencia de cintura  $\geq 90$  percentil para la edad y sexo, deben estar presentes dos o más de los siguientes criterios: triglicéridos  $\geq 150$  mg/dl, glicemia  $\geq 100$  mg/dl, HDL  $< 40$  varones y  $< 50$  mg/dl en mujeres, presión arterial  $\geq 130/85$ . Con relación a la glicemia, si el niño o adolescente tiene diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2 se considera criterio positivo.

### Evaluación médica del niño y adolescente con obesidad

El primer paso en la evaluación médica del niño y del adolescente es medir el peso y la talla, y calcular el IMC de manera rutinaria al menos una vez al año. Después debe ubicar el IMC en las curvas percentilares del Centro para Control y Prevención de Enfermedades (CDC) o en los nomogramas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), usando la curva apropiada al género y edad, debe identificarse tempranamente si el niño o adolescente se encuentra cerca del percentil 85%, que indica sobrepeso, o si se sobrepasa y llega al percentil 95%, que indica obesidad, para tomar las medidas necesarias para realizar intervención con modificación en el estilo de vida mediante nutrioterapia y actividad física como base fundamental. No es correcto esperar “a que el niño crezca en estatura” sin realizar ningún tipo de intervención.

Es importante evaluar la historia familiar de obesidad y enfermedades relacionadas a la obesidad, así como los patrones dietéticos y de actividad. También hay que identificar la presencia de signos o síntomas de

<sup>1</sup> Directora del Centro de Investigación Clínica de la Escuela de Biotecnología y Salud, Tecnológico de Monterrey.  
Directora de Investigación en Nutrición de la Escuela de Biotecnología y Salud, Tecnológico de Monterrey.  
Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey.

<sup>2</sup> Centro de Investigación Clínica de la Escuela de Biotecnología y Salud, Tecnológico de Monterrey.  
Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey.

enfermedades congénitas o endocrinas que puedan estar subyacentes al sobrepeso; sin embargo, la experiencia clínica sugiere que las anomalías endocrinas o síndromes congénitos representan menos del 1% de los casos de sobrepeso. Asimismo, la exploración física debe enfocarse en la búsqueda de datos clínicos que evidencien potenciales complicaciones del sobrepeso. Algunas de estas complicaciones son la apnea obstructiva del sueño, la enfermedad de la vesícula biliar, la esteatohepatitis no alcohólica, la diabetes tipo 2, la enfermedad de ovarios poliquísticos, la depresión y la hipertensión arterial, y el síndrome metabólico, como se explicó en la primera parte de este artículo.<sup>2-12</sup>

Algunos expertos han recomendado que en todos los niños con sobrepeso se mida un perfil de lipoproteínas, insulina y glucemia en ayuno.<sup>13</sup> En aproximadamente un 10% de los niños con sobrepeso y obesidad, en la población general, están elevadas las enzimas hepáticas, lo cual usualmente indica esteatosis hepática.<sup>14</sup> Sin embargo, de forma individual, el médico debe decidir si las pruebas que va a realizar pueden alterar el curso del tratamiento que va a prescribir.

Cuando un niño o adolescente con sobrepeso es evaluado por razones médicas es importante considerar las comorbilidades asociadas. La American Heart Association<sup>15</sup> indica una metodología que deben seguir los médicos clínicos para el abordaje de los niños y adolescentes obesos, y que ayuda a identificar los problemas médicos que pueden requerir atención, además del tratamiento de la obesidad. Este abordaje se presenta en la Tabla 1.

### Estrategias de prevención de la obesidad infantil y del adolescente

Las estrategias de intervención son una prioridad de salud pública en Estados Unidos. El Institute of Medicine<sup>16</sup> ha publicado recomendaciones dirigidas hacia las familias, los profesionales de la salud, las industrias, las escuelas y las comunidades.<sup>17,18</sup> De igual manera, la American Dietetic Association ha emitido su posición con relación a los programas de intervención individuales, familiares, escolares y comunitarios para la obesidad pediátrica.<sup>19</sup> Las intervenciones posibles para el problema del sobrepeso y obesidad en la infancia y adolescencia abarcan desde prevenir

**Tabla 1.** Evaluación médica del niño o adolescente con sobrepeso u obesidad según la Asociación Americana de Pediatría

<p><b>Evaluación del crecimiento: El crecimiento normal hace poco probable la etiología endocrina o genética de la obesidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia de alteración en la respiración durante el sueño (roncar, respiración irregular nocturna, somnolencia diurna).</li> <li>• Historia de periodos menstruales irregulares, acné e hirsutismo en niñas adolescentes (evidencia de ovario poliquístico).</li> <li>• Medición de la presión arterial (usar tamaño apropiado de manguillo).</li> <li>• Evaluación física buscando anomalías ortopédicas.</li> <li>• Perfil de lípidos en ayuno.</li> <li>• Glucosa plasmática en ayuno.</li> <li>• Enzimas hepáticas.</li> </ul>
<p><b>Considerar realizar las siguientes pruebas si la evaluación sugiere alguna anomalía</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curva de tolerancia a la glucosa.</li> <li>• Estudio del sueño.</li> <li>• Evaluación ecocardiográfica de la masa ventricular izquierda, estructura y función, anomalías derechas relacionadas a aumento de presión arterial.</li> <li>• Evaluación por ultrasonido del hígado y vías biliares.</li> <li>• Hemoglobina A1C.</li> </ul>

Adaptado de: Daniels S.R et al. Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention and treatment. American Heart Association. Circulation 2005;111;1999-2012.

el desarrollo de obesidad hasta el tratamiento y sus complicaciones.<sup>20</sup> El reporte emitido por la Asociación Americana del Corazón (AHA) en Estados Unidos afirma que la estrategia para la prevención de la obesidad infantil y del adolescente incluye abordajes enfocados en la población, principalmente, y se orientan en cambios ambientales y en las políticas públicas y gubernamentales que tengan el mayor alcance y el más bajo costo.

Los lugares donde se difunden estas intervenciones pueden ser las comunidades, las escuelas, las familias o el ambiente médico. Las intervenciones deben diseñarse con un conocimiento muy profundo de la audiencia a la que van dirigidas y de manera que motiven al proceso de cambio. Esto implica conocer el aspecto social y cultural, los incentivos, las facilidades, las barreras para el cambio, los factores que incrementan la posibilidad de que el grupo participe y se motive, experiencias previas que hayan tenido, la estructura social del ambiente y las interacciones entre los individuos, grupos y sistemas. Las intervenciones deben ser puntuales, áreas concretas en las que trabajar, como por ejemplo: el refrigerio que se lleva a la escuela, donde está involucrado un ambiente (escuela), la conducta (opciones de comidas) y la audiencia (niños y sus padres). Se tiene que realizar una evaluación de las necesidades del proceso.

Un contexto propicio para realizar intervenciones preventivas, además de la aproximación específica a cada núcleo familiar, es el entorno escolar, porque en proporción de tiempo, es el segundo ambiente al que están expuestos los niños después de su casa y familia. Los ensayos clínicos aleatorios que se han realizado en el contexto escolar han mostrado que una reducción en el tiempo total de pantalla y un aumento en la frecuencia e intensidad de las clases de actividad física son métodos de prevención efectivos, pues se ha logrado que el IMC de los niños en el grupo de tratamiento incrementara de 0.8 a 1.3 unidades menos al año que en el grupo de niños control.<sup>21,22</sup> Existe evidencia suficiente de que las intervenciones basadas en teoría que incluyen el salón de clase, el currículo académico, el currículo de actividad física, el cambio en las comidas escolares, los alimentos en la cafetería, las máquinas de comida y refrescos y los programas post-escolares, pueden incrementar la actividad física y mejorar los patrones de alimentación.<sup>23,24</sup> La American Heart Association afirma que en las escuelas debe promoverse la salud cardiovascular y por ello ha delineado estrategias para lograrlo.<sup>25</sup>

Cabe mencionar que muchas de las intervenciones escolares han involucrado también a los padres de familia, como el programa “Aproximación Coordinada para la Salud de los Niños” y el “Planeta” o CATCH, por sus siglas en inglés. Este programa tuvo como objetivo realizar modificaciones positivas en el entorno del niño para aumentar la actividad física y lograr una alimentación más sana. Al final de este estudio de tres años, se observó que los niños en el grupo de tratamiento tenían una dieta más baja en grasa saturada y total, y participaban en mayor actividad física vigorosa en comparación con los niños del grupo control.<sup>26</sup>

Por otra parte, diversos estudios y un reciente meta-análisis han demostrado la relación directa entre los medios de comunicación y la adiposidad e inactividad física en niños y adolescentes,<sup>27</sup> por lo que los padres y personal de salud deben encargarse de contrarrestarla.

### **Estrategias de tratamiento de la obesidad infantil y del adolescente**

Mientras que la prevención de la obesidad infantil abarca principalmente intervenciones enfocadas en la población, el tratamiento se dirige al individuo, al niño o adolescente que ya tiene sobrepeso u obesidad.

Las principales estrategias para el tratamiento de la obesidad infantil incluyen intervención dietética, aumento de la actividad física y terapia conductual con metas de tratamiento basadas en la edad, severidad de la obesidad y los resultados de la evaluación de factores de riesgo. El énfasis debe estar en intervenciones a corto y largo plazo, dar soporte a las familias para la educación en nutrición y tener programas de manejo conductual.

Una revisión sistemática de los ensayos clínicos controlados de intervenciones de modificación en el estilo de vida para el tratamiento del sobrepeso pediátrico concluyó que la mayoría de los estudios eran muy pequeños, y que el número de estudios era insuficiente para comparar la eficacia de las distintas aproximaciones al tratamiento.<sup>28</sup> Entre los resultados que se han reportado se ha visto una pérdida del 5 al 20% del exceso de peso, de 1 a 3 unidades de IMC o ambas, a lo largo de 3 a 6 meses mediante modificación de comportamiento; los cambios que se han reportado a lo largo de un periodo de 6 a 12 meses varían desde una pérdida del 25% del peso hasta una ganancia del 10% de peso, una pérdida de 0 a 4 uni-

dades en el IMC, o ambas. Un seguimiento a largo plazo encontró que después de 2 a 20 años ocurrieron desde disminuciones de 20% en el peso corporal hasta aumentos del 3%.<sup>29</sup>

Las intervenciones para pérdida de peso utilizadas hasta ahora incluyen: restricción de calorías de grasa, dieta baja en carbohidratos, integración de actividad física en la rutina diaria, participación en actividad física estructurada y vigorosa y la reducción de actividades sedentarias. Se ha visto que incluso con cambios pequeños pero consistentes en la ingesta energética o el gasto de 200 a 500 kcal por día, o ambos, se logra una reducción sustancial en la ganancia de peso.<sup>30</sup>

La resistencia a la insulina, que está en el centro de la patogénesis del síndrome metabólico, se puede mejorar a través del ejercicio, intervenciones dietéticas o el uso de agentes farmacológicos, incluso sin lograr cambios importantes en el contenido de grasa del cuerpo.<sup>31</sup>

En 2007, la Academia Americana de Pediatría (AAP)<sup>15</sup> y, en 2006,<sup>32</sup> la Asociación Americana del Corazón (AHA) dictaminaron el abordaje que debe seguirse en niños y adolescentes con obesidad con relación a la pérdida de peso, al tipo de intervención dietética y de actividad física. Las recomendaciones están basadas en la edad y el grado de severidad de acuerdo al IMC.

### Lineamientos de la Sociedad Americana del Corazón para el manejo de la obesidad infantil y del adolescente

La Sociedad Americana del Corazón (AHA)<sup>15</sup> ha establecido las guías para el tratamiento de niños y adolescentes con obesidad que se basan en la edad, grado de obesidad y presencia de comorbilidades (ver Tabla 2). Para los niños con IMC > 85 existen tres metas potenciales para el manejo del peso dependiendo de la edad y severidad del IMC: 1) disminución del ritmo en la ganancia de peso para alcanzar un IMC de mantenimiento; 2) mantenimiento del peso para mejorar el IMC conforme se incrementa la talla, y 3) pérdida de peso gradual a un ritmo de 1 a 2 kilogramos/mes para mejorar el IMC.

1. Los niños de 2 a 4 años de edad con obesidad alcanzarán la reducción en el IMC logrando una tasa de aumento de peso <1 kg/cm<sup>2</sup> de crecimiento lineal.
2. Los niños mayores de 4 años de edad que tienen sobrepeso (IMC 85 a 95 percentil) o que tienen obesidad (IMC ≥95 percentil) sin comorbilidades pueden reducir su IMC hasta <85 percentil manteniendo el IMC actual, o más rápidamente a través de mantener el peso durante el crecimiento lineal.
3. Los niños mayores de 4 años de edad clasificados con obesidad (IMC ≥95 percentil) con comorbilidades requieren un abordaje

**Tabla 2.** Lineamientos de la American Heart Association para el tratamiento de niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad

<p><b>Niños de 2 a 4 años de edad con obesidad</b> Reducir el IMC y lograr una tasa de aumento de peso &lt;1 kg/2 cm de crecimiento lineal.</p>
<p><b>Niños &gt;4 años con sobrepeso (IMC 85-95)</b> <b>Niños &gt;4 años con obesidad (IMC &gt;95) sin comorbilidades</b> Reducir el IMC hasta &lt; 85 manteniendo el IMC actual, o más rápidamente a través de mantener el peso durante el crecimiento lineal.</p>
<p><b>Niños &gt;4 años con obesidad (IMC &gt;95) con comorbilidades</b> Abordaje individualizado basado en la severidad de las comorbilidades. Cuando sea necesaria la pérdida de peso, ésta debe ser gradual y lenta. Si la pérdida de peso es grande o rápida se producirá detención del crecimiento que no será recuperable más adelante.</p>
<p><b>Adolescentes con obesidad que han completado crecimiento lineal</b> Requieren una pérdida de peso más agresiva similar a la de los adultos.</p>

individualizado basado en la severidad de las comorbilidades. Cuando sea necesaria la pérdida de peso, ésta debe ser gradual y lenta. Si la pérdida de peso es grande o rápida, se producirá detención del crecimiento que no será recuperable más adelante.

4. Los adolescentes que ya han completado su crecimiento lineal y tienen IMC  $\geq 30$  kilogramos/m<sup>2</sup> requieren una pérdida de peso más agresiva similar a la de los adultos para disminuir su riesgo a largo plazo.

Existen cinco elementos guía importantes para el tratamiento de la obesidad:

1. Establecer las metas y abordaje de tratamiento de manera individualizada basada en la edad, severidad de la obesidad y presencia de co-morbilidades. Estas metas deben ser asequibles y bien planeadas en tiempo.
2. Involucrar a la familia o los cuidadores del tratamiento.
3. Proveer consejería y monitoreo frecuente.
4. Considerar las variables psicológicas, conductuales y sociales en el plan de tratamiento.
5. Proveer recomendaciones para cambios dietéticos e incremento en la actividad física que puedan ser implementadas dentro del ambiente familiar y que promuevan la salud óptima, el crecimiento y el desarrollo.

### **Lineamiento de la Asociación Americana de Pediatría para el manejo de la obesidad infantil y del adolescente**

Por su parte, la Academia Americana de Pediatría ha establecido también lineamientos para el manejo del sobrepeso y la obesidad infantil y del adolescente.<sup>32</sup> Sugiere un abordaje en cuatro etapas que incluyen:

- 1) Etapa de prevención:  
Más de cinco raciones de frutas y verduras, eliminar bebidas azucaradas, menos de 2 hrs tiempo pantalla, más de 1 hr de actividad física, cambios dietéticos y cambios familiares.
- 2) Manejo estructurado del peso:  
Dieta balanceada con cantidades pequeñas de alimentos ricos en calorías, alta en proteína, tiempo pantalla menos de 1 hr/día, más de 1 hr de actividad física/día, evaluación médica.
- 3) Intervención multidisciplinaria:  
Mayor contacto con el profesional de la salud, mayor monitoreo, mejores estrategias conductuales, manejo multidisciplinario, que la familia se involucre, monitoreo de dieta y actividad, en-

trenamiento a familiares, balance energético negativo.

- 4) Intervención terciaria:

Consejería nutricia y de actividad física continua, dieta baja en calorías, farmacoterapia y cirugía.

Se inicia con la etapa de prevención por tres a seis meses, sin importar el IMC. Si el peso se mantiene, ya no hay ganancia, o el percentil IMC baja, se continúa en esta etapa.

#### *Niños de 2 a 5 años*

Si el niño tiene de 2 a 5 años de edad con un IMC >99 percentil, y la primera etapa no dio resultado, se avanza a la segunda etapa. Si esta etapa produce el resultado deseado de mantener el peso o disminuir el percentil del IMC, se continúa en ella. Si no produce resultado y el paciente no tiene comorbilidades ni obesidad en familiar de primer grado, se continúa esta segunda etapa. Si tiene comorbilidades u obesidad familiar, se avanza a la tercera etapa. Si su IMC es del 85-94 percentil y la primera etapa no dio resultado y el niño no tiene comorbilidades, se continúa aún con la etapa 1, pero si tiene comorbilidades se avanza a la segunda etapa.

#### *Niños de 6 a 11 años*

Si el niño tiene entre 6 y 11 años de edad con un IMC >95 percentil, y la primera etapa no dio el resultado esperado de mantener el peso o una disminución en el percentil del IMC, se avanza a la segunda etapa. Si esta etapa produce resultados, se continúa en ella. Si no produce resultados se avanza a la tercera etapa. Si en ésta hay resultados en 3 a 6 meses, se continúa esta tercera etapa. Si no hay resultados en este tiempo y no hay comorbilidades se continúa en tercera etapa, pero si las hay, se avanza a la cuarta etapa. Por otra parte, si el IMC del paciente es del 85-94 percentil y la primera etapa no dio resultado y el niño no tiene comorbilidades, se continúa aún con la etapa 1, pero si tiene comorbilidades se avanza a la segunda etapa.

#### *Adolescentes*

Si el adolescente tiene entre 12 y 18 años de edad con un IMC >99 percentil, y la primera etapa no dio el resultado esperado de perder peso, o tiene un IMC de 95-99 y en 3-6 meses no pierde peso o declina el IMC, se avanza a la segunda etapa por tres meses. Si esta segunda etapa produce pérdida de peso, se continúa en ella. Si no produce la pérdida de peso se avanza a la tercera etapa por 3-6 meses. Si en ésta hay resultados en 3 a 6 meses se continúa esta tercera

etapa. Si no hay resultados en este tiempo y no hay comorbilidades se continúa en la etapa 3, pero si las hay, se avanza a la etapa 4. Por otra parte, si el IMC del paciente es del 85-94 percentil y la primera etapa no dio resultado de mantener la pérdida de peso o disminuir el IMC percentil, y el adolescente no tiene comorbilidades, se continúa aún con la etapa 1, pero si tiene comorbilidades se avanza a la etapa 2. La tabla 3 muestra las recomendaciones del manejo del peso según el IMC y la edad de acuerdo con la Asociación Americana de Pediatría.

Debido a que no existe un consenso sobre cuál es la manera más efectiva de lograr control del peso a largo plazo, el médico, el niño y la familia deben trabajar en equipo para definir las metas apropiadas que se pueden alcanzar de forma gradual. Sin embargo, las principales estrategias de comportamiento que se utilizan incluyen: controlar el ambiente, monitorear el comportamiento, establecer objetivos y otorgar incentivos para estimular cambios positivos en el comportamiento.

Los profesionales de la salud responsabilizados del seguimiento longitudinal de los niños deben reali-

zar una evaluación anual para determinar el IMC en todos los niños, y así tomar acciones preventivas a tiempo o de tratamiento oportunas.

### Manejo dietético de la obesidad y síndrome metabólico infantil y adolescente

Las modificaciones dietéticas son específicas para la edad en los niños y adolescentes. La meta principal es proveer las calorías, macronutrientes y micronutrientes necesarios para mantener la salud y promover el crecimiento y desarrollo; y ayudar al niño o adolescente a crear y sostener hábitos alimentarios saludables. Las ingestas dietéticas de referencia (RDIs) más recientes recomiendan una ingestión de grasa del 30% al 40% de las calorías totales para niños de 1 a 3 años, con una reducción de 25% a 35% para los niños y adolescentes entre 4 y 18 años, todos con baja grasa saturada menor del 10% del total de kilocalorías y menos de 300 mg/dl de colesterol. El porcentaje de carbohidratos debe ser de 45% a 65% para todos; y las proteínas del 5% al 20% para los niños de 1 a 3 años con incrementos graduales hasta el 10 a 30% para niños y adolescentes de 4 a 18 años.<sup>33</sup> Las recomendaciones de fibra dietética son la edad

**Tabla 3.** Recomendaciones para el manejo de peso según la edad y el percentil de índice de masa corporal (IMC) de la Asociación Americana de Pediatría

2-5 años edad	6-11 años edad	12-18 años edad
<p><b>IMC 85-94 percentil</b></p> <p>Mantener el peso hasta un IMC &lt;85 percentil o disminución en la ganancia de peso (deflexión en la curva IMC).</p>	<p><b>IMC 85-94 percentil</b></p> <p>Mantener el peso hasta un IMC &lt;85 percentil o disminución en la ganancia de peso (deflexión en la curva IMC).</p>	<p><b>IMC 85-94 percentil</b></p> <p>Mantener el peso hasta un IMC &lt;85 percentil o disminución en la ganancia de peso (deflexión en la curva IMC).</p>
<p><b>IMC &gt;95 percentil</b></p> <p>Mantener el peso hasta un IMC &lt;85 percentil; si ocurre pérdida de peso con dieta saludable no debe exceder 500g/mes.</p>	<p><b>IMC 95-98 percentil</b></p> <p>Mantener el peso hasta un IMC &lt;85 percentil o pérdida gradual de peso de 500g/mes.</p>	<p><b>IMC 95-98 percentil</b></p> <p>Perder peso hasta un IMC &lt;85 percentil no mayor de 1 kilogramo por semana.</p>
<p><b>IMC &gt;21kg/m<sup>2</sup> (raro)</b></p> <p>Perder peso gradualmente, sin exceder 500g/mes.</p>	<p><b>IMC &gt;99 percentil</b></p> <p>Perder peso en promedio 1 kilogramo por semana.</p>	<p><b>IMC &gt;99 percentil</b></p> <p>Perder peso en promedio 1 kilogramo por semana.</p>

Adaptado de Spear B.A. et al. Recommendations for Treatment of Child and Adolescent Overweight and Obesity. *Pediatrics*, 2007;120;S254-S288. American Academy of Pediatrics

más 5 gramos.<sup>34</sup> La cantidad de calorías varía mucho según la edad, y las restricciones calóricas deben ser individualizadas y realizadas por el profesional de la salud capacitado en este campo. Diversos estudios y meta-análisis han mostrado que la restricción calórica puede ser moderada para niños y adolescentes, pero debe ser siempre de al menos 1,200 calorías y nunca menor a esta cantidad; y ha sido asociada a pérdida de peso y disminución de la adiposidad con seguimiento a un año como parte de un programa multi-componente.<sup>35-40</sup>

Es muy importante enfatizar la educación nutricia hacia el tamaño de las porciones que corresponden según la edad. Los niños con obesidad ingieren porciones desproporcionadamente grandes para su edad. Según el tamaño de la porción que corresponda a cada edad, se debe incluir cinco porciones de frutas y vegetales, más tres porciones de lácteos bajos en grasas, más seis porciones de granos enteros, la cantidad adecuada de fibra (la edad en años + 5g/d), y limitar el consumo de sal a menos de 6 g/día y de azúcares a lo menos posible.<sup>41,42</sup>

Si no es posible el apoyo de un profesional de la salud para que realice un plan de alimentación apropiado enfocado en las recomendaciones de la AHA, el médico debe enfatizar entonces (al igual que si está llevando a cabo el plan con un nutricionista) en la consejería nutricia. En lugar de enfocarse en restricciones, la consejería nutricia se encamina en mejorar la calidad de la alimentación de la dieta.<sup>43</sup> La Tabla 4 enlista el abordaje para las modificaciones dietéticas en la consejería nutricia.

**Apoyo familiar para niños y adolescentes con obesidad y síndrome metabólico**

Cabe resaltar que es crítico que la familia se involucre, de otra manera las posibilidades de éxito para el niño o adolescente son mínimas. Igualmente debe considerarse que el tratamiento es de amplio alcance, puesto que la obesidad es un problema a largo plazo. Es responsabilidad del médico la educación hacia los padres, a quienes debe cambiar la mentalidad, ya que la familia debe comenzar por eliminar la cultura de premiar cualquier esfuerzo o logro académico, deportivo o familiar, con comida. Los refuerzos positivos deben estar encaminados a reforzar la conducta de incrementar la actividad física, en lugar de los alimentos. Practicar juntos un deporte, dar un paseo, hacer una caminata, escalar, ir de paseo en bicicleta, visitar un museo, hacer un picnic, entre otros, son buenas opciones. Igualmente, debe eliminarse la costumbre de comer mientras se ve la televisión.

**Tabla 4.** Modificaciones dietéticas de consejería nutricia

1. Solamente tomar agua y bebidas sin calorías entre comidas y en snacks.
2. Solamente 240 ml de bebida con calorías por día.
3. Siempre leche descremada al 1% o 2%.
4. Llevar refrigerio a la escuela (no comprar).  
Opciones: sándwich, fruta, ensalada, vegetales y leche baja en grasa.
5. Se puede volver a “servir” solamente verduras o frutas.
6. Las porciones de carne deben ser del tamaño de la palma de la mano.
7. Las porciones de almidones deben ser de 1/2 a 3/4 taza.
8. El resto del plato de vegetales y fruta.
9. Ir a restaurantes sólo una vez por semana; evitar los de comidas rápidas y bufetes.
10. Evitar las galletas, dulces y chocolates bajos en grasas (pues contienen azúcares).
11. Evitar las galletas, dulces y chocolates bajos en azúcar (pues contienen gran cantidad de grasas).
12. Utilizar spray para engrasar los utensilios de cocina.
13. No freír ni empanizar los alimentos.
14. Utilizar granos enteros, pan integral, cereal y pastas de grano.
15. Guardar las frutas y vegetales en la parte superior del refrigerador.
16. Eliminar de la casa tentaciones como galletas, papitas y nieve.
17. Las ensaladas deben contener vegetales (no queso, ni jamón, ni huevo, ni tocino).
18. Las comidas deben servirse en la mesa.
19. Apagar la televisión durante las comidas.
20. Planear las comidas con anticipación.
21. Comer despacio.
22. Comprar los alimentos semanalmente para asegurar su frescura.
23. Comer dentro de horarios, sin saltarse comidas.

Adaptado de: Baker et al. *Overweight Children and Adolescents: A Clinical report of the NASPGHN.* JPGN 40:533-543. 2005.

Una buena parte del tratamiento está determinado por la actitud y apoyo de los padres,<sup>35,37</sup> pues son ellos quienes compran la comida, la cocinan, seleccionan las combinaciones, preparan el refrigerio para la escuela, determinan los restaurantes, proveen acceso a las actividades físicas, animan o desaniman para hacer ejercicio físico y ver televisión o videojuegos. Los cambios de hábitos deben ser familiares y los padres deben ser los modelos a seguir en este cambio. Por otra parte, es importante involucrar a los niños y adolescentes en la planeación de menús, en las compras y preparación de los alimentos.

Se piensa muchas veces que el tema del sobrepeso y la obesidad implica un estigma, y por tanto no debe ser mencionado en la consulta médica, ya que puede crear miedos o culpabilidad en los padres. Sin embargo, hablar con los padres (o cuidadores) sobre el tema permite evaluar qué tan preparada está la familia para realizar cambios hacia un estilo de vida más saludable. Estudios recientes han revelado que el estilo de los padres en cuanto a su actitud frente a la alimentación y el peso del niño influyen de forma significativa en el peso del menor,<sup>44</sup> por lo que involucrar a los padres es crucial, ya que es en casa donde el niño se expone mayormente a las diferentes opciones de alimentos, hábitos y oportunidades de actividad física.

En sí misma, la modificación de comportamiento necesaria para perder peso (mediante cambios en la dieta y la actividad física) es muy difícil de lograr sin el apoyo adecuado, y el principal soporte para un niño es su familia. En otras palabras, lograr cambios de comportamiento es más sencillo si el cambio ocurre en el entorno más próximo, y no solamente en el individuo de forma aislada. Efectivamente, las investigaciones han mostrado que cuando se realizan esfuerzos para que los niños disminuyan de peso, dichos esfuerzos son más efectivos cuando se involucra a la familia.<sup>45</sup>

### **Terapia conductual y apoyo emocional para el niño y adolescente con obesidad y síndrome metabólico**

La terapia conductual es por demás importante en los niños y adolescentes para lograr el cambio de hábitos dietéticos y de actividad física. Además, pocos problemas en la infancia y adolescencia tienen un impacto tan significativo en el desarrollo emocional como la obesidad. Los niños y adolescentes obesos tienden a aislarse socialmente; tienen mayor tendencia a la depresión, a la baja auto-estima, a la soledad, tristeza, nerviosismo, ansiedad y suicidio.<sup>46,47</sup> Existe evidencia creciente de que los adolescentes obesos son estigmatizados, son socialmente marginados, tienen menos amigos y una calidad de vida menor que los niños y adolescentes de peso normal.<sup>48-50</sup> Parte del tratamiento integral de este grupo debe ser la consejería psicológica enfocada a las emociones de los sentimientos de baja auto-estima, depresión, humillación y vergüenza. Los padres también juegan un papel importante al dar apoyo positivo y ser un ejemplo de la modificación conductual. Diversos estudios han demostrado que cuando los padres cambian sus comportamientos, los hijos tienen mejor éxito en el manejo de los mismos.<sup>51,52</sup> Las estrategias conductua-

les más las cognitivas de modificación de comportamiento han mostrado ser eficaces en cambiar tanto la actitud hacia los alimentos como hacia la actividad física.<sup>53,54</sup> Es importante también que los niños y adolescentes aprendan estrategias de auto-monitoreo para un control más eficaz del peso.<sup>55</sup>

### **Actividad física**

La Asociación Americana de Pediatría (AAP),<sup>56,32</sup> el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades,<sup>57,58</sup> la Asociación Americana del Corazón (AHA)<sup>59</sup> y el Consejo de Medicina del Deporte de Estados Unidos<sup>60</sup> han determinado que todos los niños y adolescentes deben realizar diariamente 60 minutos de actividad física y ver menos de dos horas por día de tiempo pantalla (televisión, videojuegos, computadora). El ejercicio físico provee muchos beneficios: prevención de riesgos futuros; disminución de co-morbilidades; incremento en la sensibilidad a la insulina; reducción de la hiperglicemia, de la presión arterial y de las anomalías de lípidos<sup>61-65</sup> –y así lo afirma la OMS–,<sup>66</sup> a la vez que mejora la socialización a través de actividades grupales. La actividad física programada debe ser agradable para que sea sostenible a largo plazo, como andar en bicicleta, patinar, saltar la cuerda, bailar o escalar.

El ejercicio de resistencia no está recomendado para niños pre-puberales. Los pre-adolescentes y adolescentes deben evitar el levantamiento de pesas y cargas máximas hasta que alcancen la madurez física y esquelética. El ejercicio aeróbico incrementa la habilidad para oxidar las grasas. Debe buscarse actividades que se puedan sostener a largo plazo e incorporar como parte del estilo de vida de los niños y adolescentes. Existe evidencia que la práctica de ejercicio mejora la auto-estima de los niños y adolescentes, disminuye el aislamiento social y los sentimientos de soledad y tristeza.

La APA también ha establecido regulaciones sobre la actividad física en las escuelas,<sup>67</sup> y la National Association for Sports & Physical Education ha dictaminado las guías de actividad física para niños de 5-12 años de edad.<sup>68</sup>

### **Tratamiento farmacológico de la obesidad en niños y adolescentes**

La información sobre el uso de terapia farmacológica en niños y adolescentes para el tratamiento de la obesidad es limitada y no concluyente.<sup>69</sup> En todos los

casos debe siempre de ir acompañada de tratamiento dietético, plan de ejercicio físico y terapia conductual. Puede utilizarse en adolescentes cuando todos los demás intentos hayan fracasado y si el paciente tiene obesidad en el percentil  $\geq 95\%$ . Existen solamente dos agentes aprobados para niños y adolescentes, la sibutramina y el orlistat.<sup>70</sup>

La sibutramina induce saciedad y aumento del gasto energético mediante la inhibición de la recaptura de serotonina y noradrenalina. Se ha usado en pacientes de 13 a 17 años, aunque la indicación para el grupo pediátrico indica que puede utilizarse a partir de los 16 años y solamente por dos años;<sup>71-73</sup> sin embargo, cerca de un 30% de los que la usaron por un año tuvieron que disminuir la dosis o discontinuarla por los efectos colaterales. Los estudios demuestran que la pérdida de peso y la mejoría en las anomalías bioquímicas es mayor en el grupo con sibutramina que en el grupo control, siempre y cuando se acompañe con un plan de alimentación adecuado. Por su parte, el orlistat es un inhibidor reversible de la lipasa intestinal, por lo que bloquea la absorción de aproximadamente el 30% de la grasa ingerida y ha sido aprobada para usarse en niños y adolescentes de 12 a 16 años, en conjunto con una dieta reducida en calorías y con cambios conductuales. La dosis recomendada es de 120 mg/día por tres veces al día con las comidas<sup>74,75</sup> y ha dado buenos resultados. Debe suministrarse un multivitamínico que contenga las vitaminas liposolubles. Cualquiera de estos dos fármacos produce una pérdida de peso de 3% a 8% comparada con placebo.

La metformina se ha utilizado en pacientes diabéticos o resistentes a la insulina, pero su eficacia a largo plazo y su seguridad no están determinadas. Se recomienda no utilizar la farmacoterapia en niños menores de 12 años.<sup>76</sup>

### Tratamiento quirúrgico de la obesidad en niños y adolescentes

La Asociación Americana de Cirugía Pediátrica<sup>77</sup> reporta que actualmente se están realizando estudios en varios centros clínicos para el tratamiento quirúrgico de la obesidad severa en adolescentes. El único método aprobado en Estados Unidos, por el ser el más estudiado, es el bypass gástrico;<sup>78,79</sup> la banda gástrica está aprobada en Europa y ofrece muy buenos resultados.<sup>80</sup>

Las indicaciones incluyen: un IMC  $< 40\text{kg/m}^2$  y comorbilidades severas asociadas como apnea obstructiva del sueño, diabetes mellitus 2, e hipertensión

intracraneal idiopática; además de haber intentado por los métodos convencionales perder peso sin haberlo logrado en más de 6 meses, y haber alcanzado casi por completo la madurez esquelética. Si el IMC es  $< 50\text{kg/m}^2$  con co-morbilidades no tan severas como hipertensión o dislipidemia se puede ofrecer esta opción de tratamiento. Debe ser reservada para adolescentes que han alcanzado ya el máximo crecimiento.<sup>78</sup> La pérdida de peso observada es de 40 kilogramos en 3 años, y de 26 kilogramos en 5 años después de la cirugía por bypass o gastroplastía, y se mantiene hasta por 10 años. La pérdida de peso se asoció a reducciones significativas de la apnea del sueño, hipertensión y aumento en la calidad de vida. Los efectos colaterales incluyeron cálculos vesiculares; adherencias; hernia abdominal; deficiencias de folato, B12, hierro y otros; y anemia.<sup>81</sup> Las tasas de mortalidad a corto plazo son bajas, pero pueden ocurrir complicaciones significativas. Se debe contar con un equipo multidisciplinario de salud.

### Tratamiento del síndrome metabólico en los niños y adolescentes

Por otra parte, aquellos niños y adolescentes con el diagnóstico de síndrome metabólico deben ser tratados por un equipo multidisciplinario de salud. Deben seguir las mismas recomendaciones de la AHA y la AAP en cuanto a la pérdida de peso, terapia nutricional, actividad física, horas pantalla, terapia conductual, tratamiento farmacológico y quirúrgico expuestos anteriormente. Pero, además, deben ser tratados de manera individualizada y con un seguimiento muy cercano por el equipo médico correspondiente en cuanto a la hipertensión, diabetes, hipoglicemia o dislipidemia, según sea lo que cada uno presente. La Asociación Americana de Diabetes ha dictaminado la forma de proceder con niños y adolescentes que sufren diabetes mellitus tipo 2<sup>82</sup> y dislipidemia.<sup>83</sup>

### Conclusión

La epidemia de obesidad avanza de manera importante y debido a sus consecuencias cardiovasculares y metabólicas se visualiza que la expectativa de vida se reduce a corto plazo. La obesidad infantil se acrea hacia la adolescencia y adultez, y conduce a un estado de resistencia a la insulina con el consecuente desarrollo de diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, hipertensión arterial, aterosclerosis, engrosamiento de la íntima, calcificaciones carotídeas, esteatohepatitis no alcohólica, alteraciones psicológicas y síndrome metabólico, entre otras, desde temprana edad. La prevalencia de la obesidad y síndrome metabólico,

el riesgo tan elevado de éste con eventos cardiovasculares y metabólicos, así como el incremento en la mortalidad, han convertido a la obesidad y al síndrome metabólico en un verdadero problema de salud pública para todos los grupos de edad.

La obesidad y el síndrome metabólico son reconocidos como enfermedades crónicas que requieren un cuidado a largo plazo, por lo que los niños y adolescentes con obesidad deben recibir un monitoreo y cuidado por un largo periodo. La meta debe ser sostener el peso actual o la pérdida de peso de al menos un 10% del peso inicial, dependiendo de la edad e IMC y sostenerse a largo plazo. Los pilares siguen siendo la terapia nutricia, el ejercicio físico y los cambios conductuales; aunque los descubrimientos de la regulación del peso corporal dan pauta al desarrollo de nuevos fármacos, además del entusiasmo renovado por el tratamiento quirúrgico.

Los profesionales de la salud tenemos la responsabilidad de realizar una evaluación clínica profunda de los niños y adolescentes para determinar los factores de riesgo y co-morbilidades asociadas, poder ofrecer el tratamiento multidisciplinario adecuado a cada paciente, y tomar acciones necesarias para que, independientemente del problema de salud por el cual el paciente acude con nosotros, seamos capaces de abordar los aspectos de consejería nutricia y actividad física, pilares fundamentales del mantenimiento de la salud y la prevención de enfermedades.

#### Referencias bibliográficas:

1. Zimmet P, Alberti K G, Kaufman F, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents – and IDF consensus report. *Pediatric Diabetes* 2007; 8: 299-306.
2. Dietz W, Robinson T. Overweight Children and Adolescents. *Clinical Practice. The N Engl J Med* 2005; 352: 2100-2109.
3. Carter, D. et al. Preventing childhood obesity. A report from the BMA board of science. *British Medical Association* 2005.
4. Lee, W. An overview of pediatric obesity. *Review Article. Pediatric Diabetes* 2007; 8: 76-87.
5. Burgert TS, Taksali SE, Dziura J, Goodman TR, Yeckel CW, Papademetris X, Constable RT, Weiss R, Tamborlane WV, Savoye M, Seyal AA, Caprio S: Alanine aminotransferase levels and fatty liver in childhood obesity: associations with insulin resistance, adiponectin, and visceral fat. *J Clin Endo and Metab* 2006; 91: 4287-4294.
6. Bibbins-Domingo K, Coxson P, Pletcher M et al. Adolescent overweight and future adult coronary heart disease. *The N Engl J Med* 2007; 357: 2371-2379.
7. Franks PW, Hanson RL, Knowler WC, Moffett C, Enos G, Infante AM, Krakoff J, Looker HC: Childhood predictors of young onset type 2 diabetes mellitus. *Diabetes* 56:2964-2972, 2007.
8. Morrison JA, Friedman LA, Gray- McGuire C: Metabolic

- syndrome in childhood predicts adult cardiovascular disease 25 years later: the Princeton Lipid Research Clinics Follow-up Study. *Pediatrics* 120:340-345, 2007.
9. Thompson DR et al. Childhood overweight and cardiovascular disease risk factors: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *J Pediatr* 2007; 150: 18-25.
  10. Hotu S et al. Increasing prevalence of type 2 diabetes in adolescents. *J Paediatr Child Health* 2004; 40: 201-204.
  11. Raitakari OT, Juonala M, Viikari JS. Obesity in childhood and vascular changes in adulthood: insights into the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Int J Obes (Lond)* 2005; 29 (Suppl. 2): S101-S104.
  12. Li X et al. Childhood adiposity as a predictor of cardiac mass in adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Circulation* 2004; 110: 3488-3492.
  13. Williams CL, Hayman LL, Daniels SR et al. Cardiovascular health in childhood: a statement for health professionals from the Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. *Circulation* 2002; 106: 143-60.
  14. Strauss RS, Barlow SE, Dietz WH. Prevalence of abnormal serum aminotransferase values in overweight and obese adolescents. *J Pediatr* 2000; 136: 727-733.
  15. Daniels SR, Arnett DK, Eckel RH, Gidding SS, Hayman LL, Kumanyika S, Robinson TN, Scott BJ, Jero SSt, Williams CL. Overweight in Children and Adolescents: Pathophysiology, Consequences, Prevention and Treatment. *American Heart Association Scientific Statement. Circulation* 2005;111;1999-2012.
  16. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board: Committee on Prevention of Obesity in Children and Youth, Kiplan JP, Liverman CT, Kraak VA, editors: *Preventing childhood obesity: health in the balance*, Washington DC, National Academies Press, 2004.
  17. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids*. Washington, DC. 2002, National Academies Press.
  18. Kirck S et al: *Pediatric Obesity Epidemic: Treatment Options*, *J Am Diet Assoc* 105:S44,2005.
  19. Dietz WH, Gortmaker SI: *Preventing obesity in children and adolescents*, *Annu Rev Public Health* 22:337, 2001.
  20. American Dietetic Association. *Position of the American Dietetic Association: individual-, family-, school- and community-based interventions for pediatric overweight*. *J Am Diet Assoc.* 2006;106:925-945.
  21. Robinson TN. *Reducing children's television viewing to prevent obesity: a randomized controlled trial*. *JAMA* 1999, 282: S52-S57.
  22. Flores R. *Dance for health: improving fitness in African American and Hispanic adolescents*. *Public Health Rep* 1995; 110: 189-193.
  23. Campbell K, Waters E, O Meara S, Summerbell C. *Interventions for preventing obesity in childhood. A systematic review*. *Obes Rev.* 2001;2:149-157.
  24. Gortmaker SL, Peterson K, Wiecha J, Sobol AM, Dixit S, Fox MK, Lair N. *Reducing obesity via a school-based interdisciplinary intervention among youth: Planet health*. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1999;153:409-418.
  25. Hayman LL, Williams CL, Daniels SR, et al. *Cardiovascular health promotion in the schools: a statement for health and education professionals and child health advocates from*

the Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth (AHOY) of the council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. *Circulation*. 2004;110:2266-2275.

26. Franks AL, Kelder SH, Dino GA et al. School-based programs: lessons learned from CATCH, Planet Health, and Not-On-Tobacco. *Prev Chronic Dis* 2007 Apr [September 17 2009]. Available from: [http://www.cdc.gov/pcd/issues/2007/apr/06\\_0105.htm](http://www.cdc.gov/pcd/issues/2007/apr/06_0105.htm)

27. Marshal SJ, Biddle SJ, Gorely T, Cameron N, Murdy I. Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004;28:1238-1246.

28. Flodmark C-E, Marcus C, Britton M. Interventions to prevent obesity in children and adolescents: a systematic literature review. *International Journal of Obesity* 2006; 30: 579-589.

29. Epstein LH, Mers MD, Ranor HA, saelens BE. Treatment of pediatric obesity. *Pediatrics* 1998; 101: 554-570.

30. Hill JO, Wyatt HR, Reed GW et al. Obesity and the environment: where do we go from here? *Science* 2003; 299: 853-855.

31. González A, Lavallo F, Ríos JJ. Síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular: criterios clínicos aplicables a la práctica médica. Intersistemas, S. A. de C. V., México 2004.

32. Spear BA, Barlow SE, Ervin C, Ludwig DS, Saelens BE, Schetzina KE, Taveras EM. Recommendations for Treatment of Child and Adolescent Overweight and Obesity. *American Academy of Pediatrics* 2007;120:S254-S288.

33. Panel on Macronutrients, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients)*. Washington D.C. National Academies Press;2002.

34. Williams CL, Strobino BA, Botella M, Brotanek J., Cardiovascular risk reduction in preschool children: the "Healthy Start" project. *J Am Coll Nutr*. 2004;23:117-123.

35. Gollan M, Crow S. Targetin parents exclusively in the treatment of childhood obesity: long term results. *Obes Res* 2004;12:357-361.

36. Eliakim A, Kaven G, Berger I, Friedland O, Wolach B, Nemet D. The effect of a combined intervention on body mass index and fitness in obese children and adolescents: a clinical experience. *Eur J Pediatr*. 2002;161:449-454.

37. Levine MD, Ringham RM, Kalarchian MA, Wisniewski L, Marcus MD. Is family-based behavioral weight control appropriate for severe pediatric obesity? *Int J Eat Disord*. 2001;30:318-328.

38. Saelens BE, Sallis JF, Wilfey DE, Patrick K, Cella JA, Buchta R. Behavioral weight control for overweight adolescents initiated in primary care. *Obes Res*. 2002;10:22-32.

39. Maffiuletti NA, De Col A, Agosti F, et al. Effect of a 3-week body mass reduction program on body composition, muscle function and motor performance in pubertal obese boys and girls. *J Endocrinol Invest*. 2004;27:813-820.

40. Rolland-Cahera MF, Thibault H, Soubervielle JC, et al. Massive obesity in adolescents: dietary interventions and behaviours associated with weight regain at 2-y-follow-up. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004;28:514-519.

41. Williams CL, Hayman LL, Daniels SR, Robinson TN, Steinberger J, Paridon S, Bazzarre T. Cardiovascular health in childhood: A statement from health professionals from the committee

on Atherosclerosis, Hypertension, and obesity in the Young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. *Circulation*. 2002;106:143-160.

42. US Department of Agriculture. The food Guide Pyramid for Young Children. Accessed [October 10, 2009]. Available from: <http://www.cnpp.usda.gov/KidsPyra>.

43. Baker et al. Overweight Children and Adolescents: A Clinical report of the NASPGHN. *JPGN* 40:533-543. 2005.

44. Faith MS, Berkowitz RI, Stallings VA et al. Parental feeding attitudes and styles and child body mass index: prospective analysis of a gene-environment interaction. *Pediatrics* 2004; 114 (4):e429-436.

45. Gruber KJ, Haldeman LA. Using the family to combat childhood and adult obesity. *Prev Chronic Dis* 2009;6(3). Accessed [September 14, 2009]. Available from [http://www.cdc.gov/pcd/issues/2009/jul/08\\_0191.htm](http://www.cdc.gov/pcd/issues/2009/jul/08_0191.htm).

46. Pine DS, Goldstein RB, Wolk S, Weissman MM. The association between childhood depression and adulthood body mass index. *Pediatrics*. 2001;107:1049-1056.

47. 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.

48. Lumeng JC, Gannon K, Cabral HJ, Frank DA, Zuckerman B. Association between clinically meaningful behavior problems and overweight in children. *Pediatrics*. 2003;112:1138-1145.

49. Strauss RS, Pollack HA. Social marginalization of overweight children. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003;157:733-738.

50. Eisenberg ME, Newmark-Sztainer D, Story M. Associations of weight-based teasing and emotional well-being among adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003;157:733-738.

51. Dietz WH, Robinson TN. Clinical practice: overweight children and adolescents. *N Engl J Med*. 2005;352:2100-2109.

52. White MA, Martin PD, Newton RL, et al. Mediators of weight loss in a family-based intervention presented over the Internet. *Obes Res*. 2004;12:1050-1059.

53. Epstein LH, Paluch RA, Kilanowski CK, Raynor HA. The effect of reinforcement or stimulus control to reduce sedentary behavior in the treatment of pediatric obesity. *Health Psychol*. 2004;23:371-380.

54. Young KM, Northern JJ, Lister KM, Drummond JA, O'Brien WH. A meta-analysis of family-behavioral weight-loss treatment for children. *Clin Psychol Rev*. 2007;27:240-249.

55. Saelens Be, McGrath AM. Self-monitoring adherence and adolescent weight control efficacy. *Child Health Care*. 2003;32:137-152.

56. American Academy of Pediatrics. Physical fitness and activity in schools. *Pediatrics*. 2000;105:1156-1157.

57. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for school and community programs to promote lifelong physical activity among young people. *MMWR Recomm Rep* 1997;46(RR-6):1-36.

58. Centers for Disease Control and Prevention. Physical activity for everyone: recommendations. Accessed [October 10, 2009]. Available from: [www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/physical/recommendations/young](http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/physical/recommendations/young)

59. Pate RR, Davis MG, Robinson TN, et al. Promoting physical activity in children and youth: a leadership role for schools: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism in collaboration with the Councils on Cardiovascular Disease in the Young and Cardiovascular Nursing. *Circulation* 2006;114:1214-1224.

60. Council on Sports Medicine and Fitness, Council on School Health. Active healthy living: prevention of childhood obesity through increased physical activity. *Pediatrics*, 2006;117:1834-42.
61. Carrel AL, Clar RR, Peterson SE, Nemeth BA, Sullivan J, Allen DB. Improvement of fitness, body composition, and insulina sensitivity in overweight children in a school-based exercise program: a randomized, controlled study. *Arch Pediat Adolesc Med*. 2005;159:963-968.
62. Salbe AD, Weyer C, Harper I, Lindsay RS, Ravussin E, Tataranni PA. Assessing risk factors for obesity between childhood and adolescence, part II: energy metabolism and physical activity. *Pediatrics*. 2002;110:307-314.
63. Abbot RA, Davies PS. Habitual physical activity and physical activity intensity: their relation to body composition in 5.0-10.5-y-old children. *Eur J Clin Nutr*. 2004;58:285-291.
64. Trost SG, Sirard JR, Dowda M, Pfeiffer KA, Pate RR. Physical activity in overweight and nonoverweight preschool children. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003;27:834-839.
65. Berkey CS, Rockett HR, Gillman MW, Colditz GA. One year changes in activity and in inactivity among 10-15 year-old boys and girls: relationship to change in body mass index. *Pediatrics*. 2003;111:836-843.
66. World Health Organization. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Geneva, Switzerland: World Health Organization;2004. Accessed [October 10, 2009]. Available from: [www.who.int/dietphysicalactivity/en](http://www.who.int/dietphysicalactivity/en)
67. American Academy of Pediatrics. Physical fitness and activity in schools. *Pediatrics* 105, 1156-1157, 2000.
68. 109. National Association for Sport & Physical Education (2004). Physical activity for children: a statement of guidelines for children ages 5-12. Council on Physical Education for Children, 28.
69. Yanovski SZ. Pharmacotherapy for obesity: promise and uncertainty. *N Engl J Med*. 2005;353:2187-2189.
70. Moyers SB. Medications as adjunct therapy for weight loss: approved and off-label agents in use. *J Am Diet Assoc*. 2005;105:948-959.
71. James WP, Astrup A, Finer N, et al. Effect of sibutramine on weight maintenance after weight loss: a randomized trial: STORM Study Group: Sibutramine Trial of Obesity Reduction and Maintenance. *Lancet*. 2000;356:2119-2125.
72. Berkowitz B, Fujioka K, Daniels SR, et al. Effects of sibutramine treatment in obese adolescents: a randomized trial. *Ann Intern Med*. 2006;145:81-90.
73. Gody-Matos A, Carraro L, Vieira A. et al. Treatment of obese adolescents with sibutramine: a randomized, double-blind, controlled study. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005;90:1460-1465.
74. Mc Duffie JR, Calis KA, Uwaifo GI, et al. Three-month tolerability of orlistat in adolescents with obesity-related comorbid conditions. *Obes. Res*. 2002;10:642-650.
75. Chanoine JP, Hampl S, Jensen C, Boldrin M, Hauptman J. Effect of orlistat on weight and body composition in obese adolescents: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2005;293:2873-2883.
76. Freemark M, Busey D. The effects of metformin on body mass index and glucose tolerance in obese adolescents with fasting hyperinsulinemia and family history of type 2 diabetes. *Pediatrics*. 2001;107:E55.
77. Rodgers BM, American Pediatric Surgical Association, Bariatric surgery for adolescents: a view from the American Pediatric Surgical Association. *Pediatrics*. 2004, 114:255-256.
78. Inge TH, Krebs BF, Garcia VF, et al. Bariatric surgery for severely overweight adolescents: concerns and recommendations. *Pediatrics*, 2004; 114(1): 217-23.
79. Inge TH, Miyano G, Bean J, et al. Reversal of type 2 diabetes mellitus and improvements in cardiovascular risk factors after surgical weight loss in adolescents. *Pediatrics*, 2009; 123(1): 214-22.
80. Dolan K, Creighton L, Hopkins G, Fielding G. Laparoscopic gastric banding in morbidly obese adolescents. *Obes Surg*. 2003;13:101-104.
81. Apovian CM, Baker C, Ludwig DS, et al. Best practice guidelines in pediatric/adolescent weight loss surgery. *Obes Res* 2005;13:274-282.
82. American Diabetes Association: Type 2 diabetes in children and adolescents (Consensus statement), *Diabetes Care* 23:381, 2000.
83. American Diabetes Association: Management of dyslipidemia in children and adolescents with diabetes (consensus statement), *Diabetes Care* 26:2194,2003.

Correspondencia:

Dra. Luz Leticia Elizondo Montemayor

Email: [lelizond@itesm.mx](mailto:lelizond@itesm.mx)