

Recibido: 20 de enero de 2006
 Versión definitiva: 25 de mayo de 2006
 Aceptado: 25 de mayo de 2006

Modificación de factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en escolares obesos

Miguel Ángel
Luna-Ruiz,¹
Daniela
Rangel-Vázquez,²
Juan Manuel
Guizar-Mendoza,³
Norma
Amador-Licona⁴

¹Maestro

en Investigación Clínica

²Licenciada en Nutrición
y Ciencia de los Alimentos

³Doctor

en Ciencias Médicas,
coordinador delegacional
de Investigación en Salud

⁴Doctor en Ciencias

Médicas, investigador
de tiempo completo,
Unidad de Investigación
Epidemiológica,
UMAE Ginecoobstetricia
León

Autores 1 y 2 adscritos
a Unidad de Medicina
Familiar 47

Instituto Mexicano
del Seguro Social,
León, Guanajuato,
México

Comunicación con:
Miguel Ángel Luna-Ruiz.
Tel.: (01 477) 716 3737,
extensión 158.
Fax: (01 477) 716 3200.
Dirección electrónica:
miguel.luna@imss.gob.mx

Palabras clave

- ✓ obesidad
- ✓ peso corporal
- ✓ diabetes mellitus tipo 2
- ✓ niños escolares

Key words

- ✓ obesity
- ✓ body weight
- ✓ type 2 diabetes mellitus
- ✓ child

RESUMEN

Objetivo: determinar si un programa de educación y tratamiento dietético disminuye los factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 en escolares obesos.

Diseño: cuasiexperimental

Material y métodos: un equipo de salud del primer nivel de atención realizó un estudio en 28 escolares obesos; se les instruyó en diabetes mellitus, orientación alimentaria grupal y tratamiento dietético individual. Cada mes durante los seis que duró al programa, se evaluó recordatorio alimentario de 24 horas, índice de masa corporal y presión arterial. En etapa basal y final se evaluó frecuencia de consumo de alimentos e indicadores bioquímicos. A los resultados se les aplicó estadística de Kruskal-Wallis y Wilcoxon, con un nivel de confianza de 0.05.

Resultados: se estudiaron 13 niñas y 15 niños con edad promedio de 9.8 años. Del inicio y después de los seis meses del programa, disminuyó el índice de masa corporal (29 versus 25.6), la presión arterial (121/80 versus 118/78 mm Hg), la glucosa en ayuno (95 versus 92 mg/dL), el colesterol total (166 versus 155 mg/dL), los triglicéridos (144 versus 142 mg/dL), el índice de resistencia a la insulina (5.9 versus 4.9), la leptina (56.1 versus 57.3 ng/mL) y la ingesta de energía (3409 versus 2243 kcal), $p < 0.05$. El equilibrio y suficiencia de nutrientes también bajaron.

Conclusión: el programa causó disminución de los factores de riesgo para diabetes mellitus y enfermedades cardiovasculares.

SUMMARY

Objective: to determine if an educational and dietetic program diminish the risk factors of diabetes mellitus type 2 in obese children.

Design: quasiexperimental trial.

Material and methods: we performed a study in 28 obese children. They received instruction in Diabetes mellitus, participated in a nutritional education group, and received an individual dietetic treatment during six months. There was used a 24-hour recall about dietary intake, body mass index and blood pressure measure monthly. Glucose, leptin, and insulin levels were measured at baseline and after the six months of treatment. Kruskal-Wallis and Wilcoxon tests were used.

Results: we studied 13 female and 15 male obese children with an age average of 9.7 years. Body mass index (29.0 versus 25.6), blood pressure (121/80 versus 118/78 mm Hg), fasting glucose (95 versus 92 mg/dL), total cholesterol (166 versus 155 mg/dL), triglycerides (144 versus 142 mg/dL), insulin resistance index (5.9 versus 4.9), leptin (56.1 versus 57.3 ng/mL), and energy intake (3409 versus 2243 kcal) decreased, at the begin and at the end of the study. Nutriment and sufficiency balance were lower too ($p < 0.05$).

Conclusions: the program diminished the risk factors for diabetes mellitus and cardiovascular disease.

Introducción

La obesidad es una enfermedad crónica, compleja y multifactorial, que suele iniciarse en la infancia o la adolescencia, y que tiene su origen en una interacción genética y ambiental. Tam-

bien intervienen otros factores como los cambios demográficos y culturales, el incremento de familias monoparentales y la reducción en el número de hermanos, que han afectado el comportamiento de los niños en múltiples aspectos.

Los niños que presentan obesidad en la infancia, sobre todo en la segunda década de la vida, tienen mayor probabilidad de continuar con esta condición en la edad adulta, lo que tiene importantes consecuencias sociales, económicas y sanitarias, tanto en países desarrollados como en desarrollo.¹⁻⁴ En España, en el grupo de 6 a 13 años de edad se informa una prevalencia de 31 % de obesidad y sobrepeso. Para 1997, en Gran Bretaña, en el grupo de 4 a 18 años se registró 19.4 % de obesidad y sobrepeso.⁵ En escolares y preescolares de Australia y Canadá, alrededor de 25 %.^{6,7}

En México, las cifras de obesidad y sobrepeso se han incrementado hasta 46 % en la última década. Los estudios de acuerdo con los puntos de corte del índice de masa corporal muestran prevalencias variables y no siempre comparables, quizás por la estratificación de las poblaciones en estudio (urbanas y rurales), aunque las tasas más altas se presentan en el norte del país. La prevalencia de niños con obesidad y sobrepeso oscila entre 25 y 38 %.^{8,9} En estudios realizados en escolares de la ciudad de León, Guanajuato, va de 17 a 27 % (datos no publicados). Las causas que se mencionan se refieren principalmente a los malos hábitos alimentarios y a la inactividad física.¹⁰

Las alteraciones de la salud en los niños con obesidad y sobrepeso son mayores cifras de presión arterial sistólica, dislipidemia y glucosa, comparados con los niños de peso normal,¹¹ así como mayor prevalencia de síndrome metabólico y, por lo tanto, los factores de riesgo cardiovasculares se presentan a edades más tempranas.¹²

Los estudios han demostrado la estrecha relación entre obesidad, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, litiasis vesicular y osteoartrosis, que a su vez ocasionan mayor gasto en los sistemas de salud, incrementan los días laborales perdidos, reducen la calidad de vida e incrementan la mortalidad en la población.¹³

Estos resultados reportados a nivel mundial crean la necesidad de enfocar la atención en la prevención primaria, proponer estrategias para cambiar los estilos de alimentación e incrementar la actividad física en los niños y adolescentes.¹⁴

Ante este problema, se ha propuesto modificar la dieta, consumir hidratos de carbono

con menor índice glucémico, reducir la ingesta de grasas saturadas, sodio, bebidas azucaradas e incrementar la de frutas y vegetales y la realización de ejercicio físico, así como efectuar cambios en el medio ambiente escolar.^{7,15,16}

El propósito de esta investigación fue proporcionar un programa de educación y tratamiento dietético en el primer nivel de atención médica a los niños obesos, y evaluar el cambio en los factores de riesgo para la presentación de diabetes mellitus tipo 2 y enfermedades cardiovasculares.

Material y métodos

Estudio cuasiexperimental en escolares con sobrepeso u obesidad, sin complicaciones, adscritos a la Unidad de Medicina Familiar 47 de la ciudad de León, Guanajuato, entre septiembre de 2003 y marzo de 2004.

El tamaño de la muestra se calculó para demostrar que con la estrategia implantada se obtendría disminución de 75 % de factores de riesgo cardiovascular, con una potencia de prueba de 90 % y un nivel de significancia de 95 % para un estudio de una cola. Si bien se requerían 21 escolares, la muestra se incrementó 30 % para sustituir a quienes abandonaran el estudio.

Los médicos familiares identificaron a los escolares con sobrepeso (índice de masa corporal entre los percentiles 85 y 95) u obesidad (índice de masa corporal mayor del percentil 95), de acuerdo con los criterios de *National Center for Health and Statistics*,¹⁷ quienes fueron enviados al Servicio de Nutrición y Dietética. De 50 escolares se analizaron 32 con obesidad; sus padres recibieron información acerca del estudio y se les invitó a participar; quienes aceptaron firmaron carta de consentimiento informado.

La nutrióloga evaluó mensualmente con la misma técnica y en las mismas condiciones, el estado nutricio de los niños: peso, talla, índice de masa corporal, área muscular de brazo a través de la circunferencia de brazo y pliegue tricipital.

Para la medición del peso se utilizó una báscula clínica, mecánica, con plataforma, marca Bame®, modelo 420, con capacidad de 140 kg y un nivel de precisión de 100 g. La

medición de peso se realizó con un mínimo de ropa en el paciente, por la mañana y después de haber evacuado vejiga e intestino. Se cuidó que los pies del sujeto ocuparan una posición central y simétrica a la plataforma de la báscula.

La medición de la talla se realizó con el estadímetro de la misma báscula, que tiene una capacidad de 76 a 193 cm, con un mínimo de 0.5 cm. Con el sujeto de pie y de espaldas al estadímetro, en posición de firmes, de modo que los talones estuvieran unidos a los ejes longitudinales de ambos pies, y guardaran entre sí un ángulo de 45°, con los brazos colgando libres y naturalmente a lo largo del cuerpo, sin zapatos, ni adornos en el cabello que pudieran dificultar la medición; la cabeza se mantuvo de manera en que el plano de Frankfort se conservara horizontal. Se solicitó al sujeto que contrajera los glúteos, y frente a él se colocaron ambas manos sobre el borde inferior del maxilar inferior del paciente, ejerciendo mínima tracción hacia arriba, como si se deseara estirarle el cuello (maniobra de Tanner). La medición se aproximó a milímetros; se corroboró que la plancha cefálica del estadímetro se encontrara adosada sobre el mismo y horizontal al plano de medición.

La circunferencia del brazo se midió localizando un punto a la mitad entre el acromion y el olécranon, se marcó el punto y se utilizó un flexómetro de fibra de vidrio para medir la circunferencia en centímetros.

El pliegue tricipital se midió con un plicómetro Lange®, en milímetros (precisión de 2 mm), en un punto sobre el músculo que estuviera en la línea media entre el acromion y el olécranon, en la cara posterior del brazo izquierdo. El brazo se sostuvo vertical y el pliegue quedó paralelo al eje longitudinal de la extremidad. Las mediciones se realizaron en tres ocasiones, la variabilidad de las mediciones en todas las ocasiones fue menor a 2 mm.

Todos los instrumentos de medida se verificaron cada vez que fueron utilizados y se procedió a su calibración cuando fue necesario; un solo investigador realizó las mediciones.

Los parámetros de comparación de los datos antropométricos fueron los recomendados por *National Center for Health and Statistics*,

referidos también en la *Norma oficial mexicana NOM-008-SSA2-1993, para el control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente.*

El ingreso energético se evaluó mediante recordatorio de 24 horas y frecuencia de consumo de alimentos (esta última sólo al inicio y al final del estudio). Se utilizaron modelos de alimentos y de utensilios como platos, vasos, o tazas, para que los niños identificaran la cantidad de los alimentos que consumían.

**Miguel Ángel
Luna-Ruiz et al.
Modificación
de factores de riesgo
para diabetes mellitus**

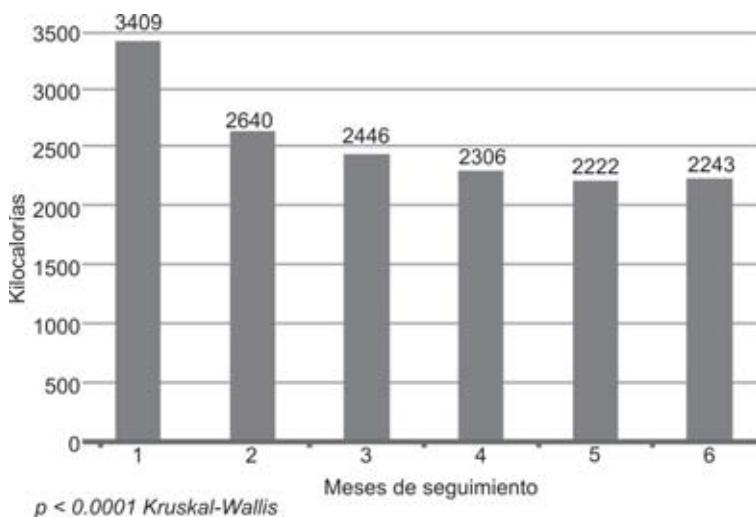


Figura 1. Ingesta calórica de 28 escolares obesos durante el programa educativo y dietético. El mes 1 es diferente estadísticamente con todos los demás, y el 2 es diferente del 1, 4, 5 y 6

La cuantificación de glucosa, colesterol, triglicéridos en sangre, se realizó posterior a un periodo de ayuno de 12 horas, al inicio y a los seis meses del estudio; las muestras se procesaron con laminillas Kodak Ektachem DT en un equipo Vitros®, modelo 950 de Johnson and Johnson, mediante química seca. Diariamente se corría un control de calidad interno con controles normales y anormales, y de ser necesario se realizaba calibración de los instrumentos.

Los niveles de insulina se determinaron por radioinmunoensayo de fase sólida (Diagnostic Products Corporation, Los Angeles, CA). Los coeficientes de variación intra e interensayo fueron 3 y 4.2 %, respectivamente. La leptina

sérica se midió por inmunorradioanálisis (Diagnostics Systems Laboratories, Inc., Webster, Texas). Los coeficientes de variación intra e interensayo fueron 3.3 y 6.8 %, respectivamente.

La resistencia a la insulina fue estimada por índice del modelo homeostático (HOMA-IR) con la siguiente fórmula:¹⁸

$$\text{insulina sérica en ayuno } (\mu\text{U/mL}) \times \text{glucosa plasmática en ayuno } (\text{mmol/L})$$

22.5

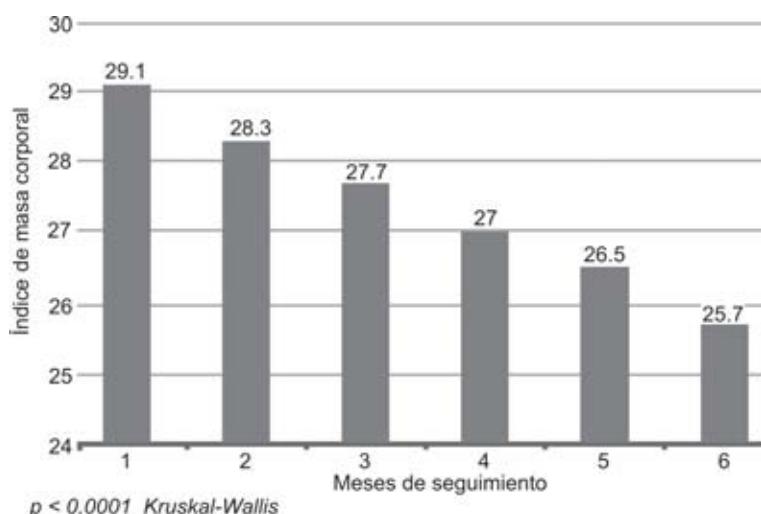


Figura 2. Comportamiento del índice de masa corporal en 28 niños escolares obesos, durante el programa educativo y dietético. Sólo se aprecia diferencia estadísticamente significativa entre los meses 1 y 6

Se calculó la dieta para cada uno de los escolares, que se consideró suficiente con base en las calorías de acuerdo con la superficie corporal (4 a 6 años: 16 kcal/cm²; 7 a 10 años: 15.2 kcal/cm²; 11 a 14 años: 14 kcal/cm² para niño y 12 kcal/cm² para niña), completa por incluir todos los grupos de alimentos y equilibrada (10 a 15 % de proteínas, 20 a 25 % de lípidos, 55 a 65 % de hidratos de carbono).¹⁹ Para evaluar la adherencia, cada mes se les pedía a los niños o a sus padres o tutores, que llevaran un registro de los alimentos consumidos en un día típico y recordatorio de 24 horas. En la consulta se verificaba con modelos de alimentos y utensilios, la cantidad de ali-

mentos que se consumían. La nutrióloga proporcionó sesiones prácticas de elaboración de alimentos para las madres o los cuidadores de los niños.

Se calculó el índice de masa corporal y la cantidad de grasa periférica se infirió por medio del área muscular del brazo, mediante la siguiente fórmula:²⁰

$$\frac{\text{circunferencia de brazo} - (\pi \times \text{PT})^2}{4\pi}$$

4π

Donde:

$$\text{circunferencia brazo} = \text{circunferencia braquial}$$

$$\pi = 3.1416$$

$$\text{PT} = \text{pliegue tricipital}$$

La presión arterial se midió después de 15 minutos de reposo, en posición sentado, con el brazo completamente expuesto y apoyado sobre una superficie a nivel del corazón. Se seleccionó el manguito de tamaño adecuado y se colocó alrededor del brazo derecho, de tal forma que el borde inferior del manguito quedó sobre la fosa antecubital, dejando espacio suficiente para colocar la campana del estetoscopio sobre la arteria braquial. Se palpó la arteria radial y se insufló el manguito aproximadamente hasta 20 mm Hg sobre el punto en que desapareció el pulso, posteriormente se desinfló el manguito, de tal manera que descendiera la columna de mercurio aproximadamente 2 a 3 mm por segundo, se volvió a insuflar el manguito hasta 20 mm Hg por arriba de donde se dejó de palpar el pulso, y se comenzó a desinflar el manguito de tal manera que la columna de mercurio descendiera a la velocidad mencionada. La tensión arterial sistólica se determinó por la desaparición del primer ruido de Korotkoff, y la diastólica por la desaparición del quinto.²¹ La medición de la presión arterial se realizó en dos ocasiones; el promedio de variabilidad no fue mayor de 3 %.

Se consideró normotensión cuando las cifras de tensión arterial estuvieron por debajo del percentil 90; presión normal alta, entre los percentiles 90 y 95; e hipertensión cuando excedían el percentil 95.²¹

La glucosa se consideró dentro de los valores de referencia cuando se reportó entre 70 y 100 mg/dL en ayunas.

Se determinó cifras normales de colesterol cuando la prueba bioquímica mostró por grupos de edad los siguientes resultados:²²

- *6 años:* 108-187 mg/dL, ambos sexos.
- *7 a 9 años:* 112-247 mg/dL, ambos sexos.
- *10 a 11 años:* 125-230 mg/dL en niños; 127-244 mg/dL en niñas.
- *12 años:* 127-230 mg/dL en niños; 125-213 mg/dL en niñas.

Cifras normales de triglicéridos:²²

- *6 años:* 32-116 mg/dL, ambos sexos.
- *7 a 9 años:* 28-189 mg/dL, ambos sexos.
- *10 a 11 años:* 24-137 mg/dL en niños; 39-140 mg/dL en niñas.
- *12 años:* 24-145 mg/dL en niños; 37-130 mg/dL en niñas.

Se consideró hiperinsulinemia cuando hubo valores mayores de 14 UI, y resistencia a la insulina cuando el índice HOMA fue igual o mayor de 3.5.²³

El programa educativo incluyó información a las madres o cuidadores de los niños a razón de dos sesiones de 1.5 horas cada una, y a los niños seis sesiones (una por mes), con técnica participativa, acerca de la obesidad, definición, causas, consecuencias, tratamiento, importancia de los alimentos y la práctica del ejercicio, de acuerdo con los contenidos del programa educativo de diabetes mellitus en la unidad; las sesiones las proporcionó una educadora en obesidad.

Además, se realizó ejercicio físico al aire libre, dos horas cada ocho días, incluyendo a las mamás con los niños, con una monitora de ejercicio físico, quien también sugería los ejercicios que podían efectuar entre semana. Para evaluar la adherencia al ejercicio sólo se consideró la asistencia a la sesión; de acudir a menos de 80 % de las sesiones se consideró escasa adherencia.

El estudio fue aprobado por el Comité Local de Investigación y el Subcomité de Bioética, de la unidad médica.

Para conocer los cambios en las variables antropométricas y clínicas de los sujetos de estudio antes y después de la estrategia, se aplicó prueba de hipótesis de Wilcoxon debido al tamaño de la muestra. Para identificar si existía algún cambio durante los seis meses del estudio en el ingreso energético, índice de masa corporal, presión arterial diastólica y sistólica, se realizó prueba estadística de Kruskal-Wallis, con un nivel de significancia de 95 %.

Miguel Ángel Luna-Ruiz et al.
Modificación de factores de riesgo para diabetes mellitus

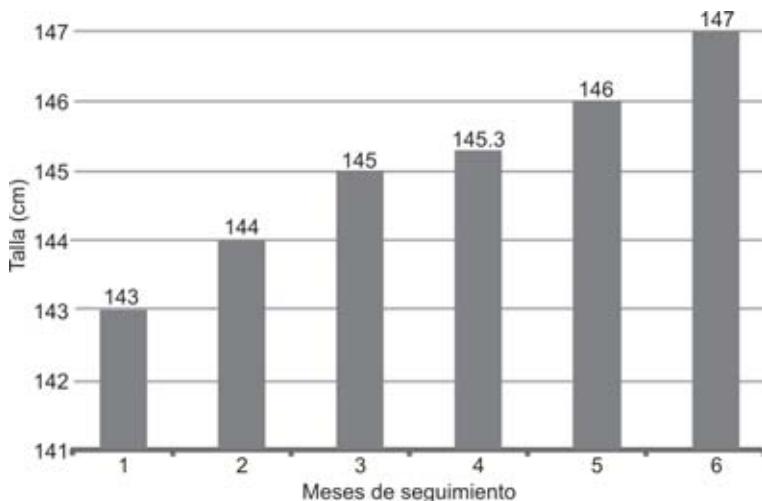


Figura 3. Incremento de la talla desde el primer al sexto mes del programa educativo y dietético, a pesar de la disminución de la ingesta calórica en 28 niños con obesidad

Resultados

De los 50 niños que reunían los criterios para el estudio, 18 padres de familia no aceptaron participar y durante el seguimiento cuatro niños fueron excluidos por no cumplir con las citas de control.

Se estudiaron en total 28 niños escolares obesos de 9.8 ± 1.6 años de edad, 13 (46 %) niñas y 15 (54 %) niños.

De la muestra estudiada, 3.6 % refirió antecedentes de algún parente con diabetes mellitus tipo 2; 96 % en familiares de segunda línea y 75 % presentaron *acantosis nigricans*.

El indicador dietético mostró aumento en el porcentaje del equilibrio de hidratos de carbono y proteínas; el de lípidos disminuyó. La suficiencia en energía, proteínas, lípidos, hidratos

de carbono, se acercó a lo recomendable, lo que se reflejó en disminución significativa del ingreso energético de 3408.6 ± 624.9 versus 2243.2 ± 142.3 kcal ($p = 0.0001$) entre el inicio y el final del estudio, respectivamente (figura 1).

El promedio de índice de masa corporal disminuyó paulatinamente del primero al sexto mes ($p < 0.0001$), como se muestra en la figura 2, en tanto se conservó incremento de la talla (figura 3).

Las variables antropométricas de adiposidad también disminuyeron al final del estudio.

De los 28 escolares con obesidad (por arriba del percentil 97) al inicio del estudio, 11 (39 %) pasaron a la clasificación de sobre peso al final del estudio.

La presión arterial (cuadro I) y las variables bioquímicas evaluadas disminuyeron al final del estudio (cuadro II).

Observamos reducción con significancia límite de los escolares con resistencia a la insulina, 20 y 14 (70.5 versus 50 %, $p = 0.06$); hipercolesterolemia, 4 y 1 (14 versus 3.6 %, $p = 0.08$); e hipertrigliceridemia, 10 y 5 (35.7 versus 17.9 %, $p = 0.06$), entre la evaluación basal y la final, respectivamente.

Discusión

La obesidad en escolares es un problema mundial que implica dislipidemia, resistencia periférica a la acción de la insulina y de leptina,

hipertensión arterial y diabetes, lo que genera mayor riesgo cardiovascular.²⁴⁻²⁹ Esto no sólo disminuye la calidad de vida sino que afecta la productividad y aumenta los costos de atención médica a la población. La diabetes y las enfermedades cardiovasculares se han constituido en las principales causas de morbilidad y mortalidad de la población general en un gran número de países, dentro de los cuales se encuentra México.²³

En nuestro estudio, con el programa implementado a seis meses se redujo el peso corporal en 8 %, que Troiano y colaboradores consideran suficiente (entre 5 y 10 % de pérdida de peso) para mejorar la calidad de vida, ya que con esta disminución se logra reducir las cifras de presión arterial, concentraciones séricas de colesterol total, colesterol transportado por proteínas de baja densidad, triglicéridos y la hiperinsulinemia compensatoria que promueve mayor resistencia a la insulina a nivel de órganos blanco a través de la desensibilización de los receptores insulínicos, e indirectamente a través de sus efectos sobre la lipogénesis.¹⁶

Estudios realizados en niños afirman que la sensibilidad a la insulina está en relación con la grasa total corporal,³⁰ razón por la que en este estudio 70 % de los escolares obesos se encontró con resistencia a la insulina. En la literatura se menciona que cuando menos 50 % de los niños y adolescentes obesos presenta concentraciones elevadas de insulina y resistencia periférica a la misma.²⁶

Cuadro I
Comportamiento de las variables antropométricas y presión arterial en 28 niños obesos, antes y después del programa educativo y dietético

Variable	Inicial	Final	<i>p</i>
Peso (kg)	60.6 ± 14.9	56.0 ± 14.0	0.0001
Talla (cm)	143.4 ± 10.4	146.7 ± 10.5	0.00001
Índice de masa corporal	29.1 ± 4.1	25.7 ± 3.9	0.0001
Área muscular de brazo (mm)	3618.0 ± 879.0	3204.0 ± 739.0	0.0001
Tensión arterial sistólica (mm Hg)	121.0 ± 5.7	118.0 ± 3.2	0.0001
Tensión arterial diastólica (mm Hg)	80.0 ± 6.3	77.5 ± 2.9	0.003

Prueba estadística de Wilcoxon

La grasa subcutánea tiene concentraciones más altas de leptina (reguladas por insulina) que la visceral, que al parecer no se afecta por la insulina, y actúa en forma contrarreguladora incrementando las concentraciones de leptina de manera directamente proporcional. El aumento de leptina en el obeso puede indicar resistencia a la leptina, posiblemente como resultado de la reducción en el transporte de leptina hacia el cerebro. Se ha descubierto un ritmo circadiano de la leptina en relación con la ingestión de comida, observándose los niveles más bajos durante los períodos de inactividad, y los niveles más altos ocho horas después de la alimentación. Este ritmo, junto con cambios importantes en los niveles de leptina en situaciones en las que no hay modificación notable en el peso corporal, sugiere que este péptido puede estar relacionado con otros factores aparte del tamaño de la masa adiposa.³¹ En el presente estudio disminuyó la grasa subcutánea (área muscular del brazo) y se esperaría que la leptina también, sin embargo, Reineth y colaboradores mencionan que la leptina disminuye posterior a un programa de reducción de peso con una dieta baja en grasas y carbohidratos, cuando se alcanza sustancial reducción del peso en más de 0.5 desviación estándar del índice de masa corporal para su edad y sexo; cuando es menor la reducción no se observan cambios en los niveles de leptina.³² Por su parte, Ozcelik y colaboradores mencionan que la disminución de la leptina sérica se presenta cuando a la estrategia de reducción en la

ingesta de calorías se añade un programa de actividad física efectivo y tratamiento farmacológico.³³ En el presente estudio de seis meses de seguimiento, los escolares obesos disminuyeron el grado de obesidad pero aún continuaban con sobrepeso, aunque el promedio del índice de masa corporal disminuyó en más de 0.5 por desviación estándar. Dado que no se llevó un control adecuado del ejercicio realizado por los escolares obesos (no podemos conocer la intensidad) ni tampoco se les proporcionó tratamiento farmacológico, éstas pudieran ser las razones por las cuales los niveles de leptina continuaron elevados.

La obesidad es una enfermedad crónica que de por vida requiere actividad física sistemática y hábitos de alimentación adecuados. Para que los programas de control de peso en el escolar den buenos resultados, éste y su familia deben seguir trabajando activamente para modificar los hábitos y se pueda mantener el peso ideal, mediante un plan de alimentación personalizada y un programa de ejercicio físico que disminuyan el índice de masa corporal y, con esto, los riesgos de enfermedades cardiovasculares, dislipidemia y diabetes mellitus.^{26-28,34}

En el presente estudio un número importante de niños obesos no pudo participar por la negativa de sus padres. Esto es relevante porque si bien la obesidad se ha incrementado a cifras alarmantes durante las últimas dos décadas en países desarrollados y en vías de desarrollo,^{25,35} la modificación de los hábitos alimentarios no es una tarea fácil si los padres de familia no se

**Miguel Ángel
Luna-Ruiz et al.
Modificación
de factores de riesgo
para diabetes mellitus**

Cuadro II
Resultados de laboratorio en 28 escolares obesos, antes y después del programa educativo y dietético

Variable	Inicial	Final	p
Colesterol total (mg/dL)	166.0 ± 28.6	155 ± 26.3	0.02
Triglicéridos (mg/dL)	144.1 ± 55.2	141.7 ± 90.0	0.04
Glucosa (mg/dL)	95.1 ± 7.0	91.6 ± 5.1	0.02
Insulina (UI/mL)	25.0 ± 15.1	21.9 ± 12.4	0.01
Índice HOMA	5.9 ± 3.6	4.98 ± 2.9	0.006
Leptina (ng/mL)	56.1 ± 18.4	57.3 ± 26.4	0.37

Prueba estadística de Wilcoxon

concientizan de los problemas de salud que implica obesidad. Cuando ambos padres presentan obesidad, y particularmente si ésta ha sido progresiva a partir del nacimiento de los hijos o si inició antes de la etapa adulta, suele observarse mayor tolerancia al sobrepeso de los hijos y menor interés y apoyo para que los niños alcancen un peso adecuado para la estatura cuando se les propone un programa para ello,²⁶ probablemente ésta sea una de las causas por las que en el presente estudio 18 padres de familia no aceptaron participar.

En un estudio realizado en Costa Rica donde se dio capacitación a los padres y a los niños obesos, mediante técnicas grupales adecuadas a los niños, con la finalidad de disminuir los factores de riesgo cardiovasculares, observaron mejor consumo de alimentos sanos, incremento en la actividad física, así como reducción significativa en el peso, índice de masa corporal y perfil de lípidos,³⁶ al igual que en este estudio realizado con niños de la Unidad de Medicina Familiar 47, donde la participación de los padres para el apoyo en la alimentación y en la realización de ejercicio físico, dieron buenos resultados en la disminución de factores de riesgo, al mejorar el ingreso energético y la actividad física, aun cuando no se evaluó la frecuencia e intensidad de ejercicio entre semana.

Otro estudio con enfoque educativo-preventivo que consistió en capacitar a profesores, cambio en los alimentos escolares, modificación del currículo para implementar la educación física y las actividades en el patio de recreo, no reporta resultados importantes en la disminución del índice de masa corporal, sólo refiere mejoría leve en el consumo de vegetales, aunque el entendimiento y el conocimiento acerca de los aspectos preventivos sí mejoraron.³⁷

En un estudio realizado en China, en niños con dieta y ejercicio físico comparados con sólo dieta, se observó que a las seis semanas el índice cintura-cadera y los niveles de colesterol disminuyeron en ambos grupos, aunque más en el grupo que además realizó ejercicio; los resultados mejoraron cuando el estudio se prolongó durante un año. En el presente estudio a seis meses también se observó disminución de los niveles de colesterol sanguíneo y las variables antropométricas.³⁸

En un estudio realizado en 15 localidades de la región oriente del estado de Morelos en 548 adolescentes, se reportó un promedio de colesterol de 181 mg/dL (20 % tenía sobrepeso y obesidad);³⁹ en nuestro estudio fue de 166 mg/dL, semejante al señalado en una investigación realizada en Hermosillo, Sonora, para detectar factores de riesgo coronario en adolescentes sanos y obesos; en estos últimos, el promedio de colesterol de acuerdo con el grado de obesidad nunca fue mayor a 167 mg/dL.⁴⁰

En los indios pima el problema de diabetes se ha incrementado de manera importante, por lo que han implementado diferentes estrategias. Una de ellas es la identificación temprana de niños con riesgo de diabetes mellitus: una enfermera se encarga de dar educación y seguimiento a los niños, ya sea que tengan factores de riesgo o que se les diagnostique diabetes mellitus; las medidas incluyen un plan de alimentación y de ejercicio para cambiar el estilo de vida. Los resultados en quienes aplican el programa consisten en disminución importante de los factores de riesgo, de las cifras de glucosa, de la resistencia a la insulina y de las medidas antropométricas. Sin embargo, los cambios en el estilo de vida no son fáciles de conseguir y requieren la atención tanto del personal de salud, familia, escuela y comunidad.^{41,42}

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar si un programa de educación y tratamiento dietético disminuía los factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 en escolares obesos. En la literatura se refieren otras estrategias para obtener mejores resultados:

- Involucrar a todos los familiares que viven en la misma casa.
- Evitar que exista televisión en la recámara del niño.
- Evitar que algún miembro de la familia ingiera alimentos mientras ve televisión o trabaja en la computadora.
- Establecer estrategias educacionales que permitan reconocer al niño y a su familia los riesgos actuales y futuros del sobrepeso y la obesidad y asegurar que se produzcan cambios permanentes en las esferas cognitivas, psicomotoras y afectivas, tanto en el paciente como en la familia.²⁶

Conclusiones

La atención por el equipo de salud puede disminuir los riesgos de presentar diabetes mellitus en los niños con obesidad; dicha atención debe incluir aspectos educativos, plan de alimentación y de ejercicio físico que involucre a la familia. Los resultados del presente estudio demuestran que es posible realizar medidas preventivas para evitar los problemas cardiovasculares y la diabetes. Sin embargo, son pocos los pacientes en quienes se realizó el estudio comparados con el número de niños con obesidad. Si a esto agregamos la dificultad de la aceptación a la participación del programa por parte de los padres o los directamente afectados y la deficiencia de recursos por las instituciones, el problema se agrava.

Referencias

9. González-Barranco J. Obesidad. Bol Med Hosp Infant Mex 2004;61:369-371.
10. Toussaint G. Patrones de dieta y actividad física en la patogénesis de la obesidad en el escolar urbano. Bol Med Hosp Infant Mex 2000;57: 650-662.
11. Chu NF. Prevalence and trends of obesity among school children in Taiwan & the Taipei Children Heart Study. Int J Obes 2001;25:170-176.
12. Taksali SE, Yekel CW, Allen K, Lopes M, Savoye M, Morrison J, Sherwin RS, Caprio S. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. N Engl J Med 2004;350:2362-2374.
13. Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. JAMA 1999;282:1523-1529.
14. Davy BM, Harrell K, Stewart J, King DS. Body weight status, dietary habits, and physical activity levels of middle school-aged children in rural Mississippi. South Med J 2004;97:571-577.
15. Slyper AH. The pediatric obesity epidemic: Causes and controversies. J Clinical Endocrinol Metab 2004;89:2540-2547.
16. Troiano RP, Flegal KM, Kuczmarski RJ, Campbell SM, Johnson CL. Overweight prevalence and trends for children and adolescents: The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1963 to 1991. Arch Pediatr Adolesc Med 1995;149: 1085-1091.
17. US Department of Health Education and Welfare. National Center for Health and Statistics (NCHS). Growth curves for children, birth-18 years. DHEW. Pub. No (PHS) 78-1650, 1977.
18. Haffner SM, Miettinem H, Stern MP. The homeostatic model in the San Antonio Heart Study. Diabetes Care 1997;20:1087-1092.
19. Lucas B. Nutrición en la niñez. En: Mahan LK, Escott-Stump S, editores. Nutrición y dietoterapia de Krause. México: McGraw-Hill; 1998: p. 261-265, 275-279.
20. Gibson R. Anthropometric assessment of body compositions. En: Gibson R, editor. Principles of nutritional assessment. New York: Oxford University Press; 1990. p. 187-208.
21. Task Force on High Blood Pressure in Children and Adolescents. Update on the 1987 Task Force Report on High Blood Pressure in Children and Adolescents: A Working Group Report for the National High Blood Pressure Education Program. Pediatrics 1996;88:650-653.
22. Gallager OL, Hangen JP. Obesidad. En: Hendricks KM, Duggan C, Walker WA, editores. Manual de nutrición pediátrica. México: Intersistemas; 2000. p. 481-491.
23. Calzada R. Prevalencia y etiopatogenia. En: Calzada R, editor. Obesidad en niños y adolescentes. México: Editores de Textos Mexicanos; 2003. p. 15-19.

**Miguel Ángel
Luna-Ruiz et al.
Modificación
de factores de riesgo
para diabetes mellitus**

24. Godínez SA, Mormolejo OG, Márquez RE, Siordia VJ, Baeza CR. La grasa visceral y su importancia en obesidad. Rev Endocrinol Nutr 2002;10(3):121-127.
25. Ramírez-López E, Grijalva-Haro MI, Valencia ME, Ponce JA, Artalejo E. Impacto de un programa de desayunos escolares en la prevalencia de obesidad y factores de riesgo cardiovascular en niños sonorenses. Salud Pública Mex 2005;47: 126-133.
26. Calzada LR. Prevención de la obesidad. Disponible en [http://www.academiamexicanadepediatria.com.mx/publicaciones/academicos_opinan/pdf/prevencion_obesidad\(1\).pdf](http://www.academiamexicanadepediatria.com.mx/publicaciones/academicos_opinan/pdf/prevencion_obesidad(1).pdf). Consultado el 15 de mayo de 2006.
27. Calzada LR. Tratamiento de la obesidad. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad en niños y en adolescentes. Rev Endocrinol Nutr 2004;12;(4)Supl 3:S143-S147.
28. Arellano MS, Bastarrachea SRA, Bourges RH, Grupo para el Estudio y Tratamiento de la Obesidad en Adolescentes. La obesidad en México. Rev Endocrinol Nutr 2004;12;(4)Supl 3:S80-S87.
29. Hernández B, Cuevas-Nasu L, Shamah-Levy T, Monterrubio EA, Ramírez-Silva CI, Garcíá-Feregrino R, Rivera JA, Sepúlveda-Amor J. Factores asociados con sobrepeso y obesidad en niños mexicanos de edad escolar: resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Salud Pública Mex 2003;45(Supl 4):S551-S557.
30. Villaseñor A. El papel de la leptina en el desarrollo de la obesidad. Rev Endocrinol Nutr 2002;10(3):135-139.
31. López JC. Papel de la leptina en la obesidad. Nutr Clin 1999;2(1):15.
32. Reinehr T, Roth CL, Alexy U, Kersting M, Kiess W, Andler W. Ghrelin levels before and after reduction of overweight due to a low-fat high-carbohydrate diet in obese children and adolescents. Int J Obes 2005;29:362-368.
33. Ozcelik O, Dogan H, Celik H, Ayar A, Serhatlioglu S, Kelestimar H. Effects of different weight loss protocols on serum leptin levels in obese females. Physiol Res 2005;54:271-277.
34. Barlow S, Dietz W. Expert Committee Recommendations. Obesity evaluation and treatment. Pediatrics 1998;102:1-11.
35. Flores M, Carrión C, Barquera S. Sobrepeso materno y obesidad en escolares mexicanos. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Salud Pública Mex 2005;47:447-450.
36. Suárez de Ronderos MP, Esquivel SV. Modelo educativo nutricional para la reducción de factores de riesgo cardiovascular en niños escolares obesos. Rev Costarric Salud Pública [online] 2003;12(22 julio):1-15. Disponible en http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292003000200002&lng=es&nrm=iso. Consultado el 13 de diciembre de 2005.
37. Sahota P, Rudolf MCJ, Dixey R, Hill AJ, Barth JH, Cade J. Randomized controlled trial of primary school based intervention to reduce risk factors for obesity. BMJ 2001;323:1029-1032.
38. Woo KS, Chook P, Yu CW, Sung RY, Qiao M, Leung SS, Lam CW, Metreweli C, Celermajer D. Effects of diet and exercise on obesity-related vascular dysfunction in children. Circulation 2004;109:1981-1986.
39. González RG, Fernández BJD, Sánchez MJ, Rodríguez JJ, Quintero GAG. Colesterolemia en adolescentes del sexo femenino de Morelos, México. Rev Chil Nutr [online] 2005;32(2 agosto):134-141. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182005000200008&lng=es&nrm=iso. Consultado el 23 de mayo de 2006.
40. Sotelo-Cruz N, Vázquez-Pizaña E, Ferrá-Fragoso S, Encinas-Perifiuri F. Factores de riesgo coronario en adolescentes sanos y obesos. Bol Med Hosp Infant Mex 2001; 58:828-842.
41. Cook VV, Hurley JS. Prevention of type 2 diabetes in childhood clinical. Pediatrics 1998;37:123-129.
42. Golan M, Weizman A, Fainaru M. Impact of treatment for childhood obesity on parental risk factors for cardiovascular disease. Prev Med 1999;29:519-526. 

