

Estudios para disminuir el síndrome metabólico en niños con obesidad: revisión sistemática

Studies to decrease metabolic syndrome in children with obesity: systematic review

Karina Traffon^a y Miroslava Porta-Lezama^b

Abstract:

Obesity is a public health problem characterized by being a chronic disease, caused by various factors ranging from genetic, metabolic or sociocultural problems.

Objective: To analyse studies or programs for the reduction of metabolic syndrome in children with obesity with favourable results.

Method: A systematic online review was carried out based on articles published in PubMed using keywords such as "metabolic syndrome studies in children with obesity", "metabolic syndrome in children with obesity", "metabolic syndrome studies in children".

Results: Initially, 37 studies or programs were found to decrease metabolic syndrome in children with obesity. When reviewing the programs, it was found that only 10 had favourable results in the participants.

Conclusion: In our country, being a place with high rates of obesity, both in children and adults, in addition to many chronic diseases, it is important to carry out more studies to find out more about this situation.

Keywords:

Metabolic syndrome, programs, reduction, children, obesity.

Resumen:

La obesidad es un problema de salud pública que se caracteriza por ser enfermedad crónica, causada por diversos factores que van desde problemas genéticos, metabólicos o socioculturales.

Objetivo: Analizar estudios o programas para la disminución de síndrome metabólico en niños con obesidad con resultados favorables.

Método: Se realizó una revisión sistemática en la red con base a artículos publicados en PubMed mediante el empleo de palabras claves como "estudios síndrome metabólico en niños con obesidad", "síndrome metabólico en niños con obesidad", "estudios síndrome metabólico en niños".

Resultados: Se encontraron en un inicio 37 estudios o programas para la disminución de síndrome metabólico en niños con obesidad, al revisar los programas se encontró que solo 10 tenían resultados favorables en los participantes.

Conclusión: En nuestro país siendo un lugar con altos índices de obesidad tanto infantil como en adultos, además de muchas enfermedades crónicas, es importante el desarrollo de más estudios para saber más de esta situación.

Palabras Clave:

Síndrome metabólico, programas, reducción, niños, obesidad

INTRODUCCIÓN

La obesidad es una enfermedad crónica, causada por diversos factores que van desde problemas genéticos, metabólicos o

socioculturales, al respecto se ha referido que es un desequilibrio con tendencia negativa entre la ingesta alimentaria y el gasto calórico, ya que, se observa incremento en la primera

^aAutor de Correspondencia, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0002-5727-0111>,

Email: karinastraffon94@gmail.com

^bUniversidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0000-0002-0952-6207>,

Email: miroslava_porta8848@uaeh.edu.mx

(sobreingesta rica en grasas y carbohidratos) y una disminución en la segunda (falta de actividad física o sedentarismo), lo que origina que el tejido adiposo se acumule y se eleve el peso corporal.¹

En este sentido, las enfermedades no transmisibles se encuentran ampliamente relacionadas con la obesidad y representan un desafío importante, siendo la principal causa de muerte en todo el mundo.² En los adultos se considera un conjunto de factores, conocidos como el "cuarteto mortal" (obesidad de la parte superior del cuerpo, intolerancia a la glucosa, hipertensión y colesterol) que aumentan el riesgo de sufrir enfermedad vascular cerebral, infartos o diabetes.³

Este conjunto de factores se puede encontrar con mayor frecuencia en la población pediátrica actualmente que hace 20 años, generado la necesidad de definir el síndrome metabólico infantil que se entiende para fines prácticos como una agrupación de factores de riesgo que afectan a la población infantil que incluyen principalmente obesidad central, hiperlipidemia de lipoproteínas de baja densidad (LDL), bajos niveles de lipoproteínas de alta densidad (HDL), que pueden presentar o no, algún grado de resistencia a la insulina e hipertensión arterial.²⁻³ Es importante señalar que no existe una definición única, lo que dificulta la estimación de la prevalencia del síndrome metabólico en esta población.⁴

Considerando que esta población rara vez presenta síntomas el dictamen de síndrome metabólico infantil más que un diagnóstico se considera un indicador predictivo. Este diagnóstico no es universal debido al uso de criterios inconsistentes como por ejemplo los antecedentes familiares, el estado socioeconómico, la variación en los parámetros bioquímicos con la etnia.³

Los factores bioquímicos que intervienen en el desarrollo de estas enfermedades metabólicas se han estudiado con la esperanza de ayudar en su control o prevención. Los factores de crecimiento similares a la insulina (IGF) están involucrados en la regulación de las vías metabólicas y ejercen sus efectos sobre el sistema cardiovascular.⁵ En la infancia, el IGF-I se ha relacionado con marcadores de riesgo cardiovascular en adolescentes con obesidad, sin diabetes y se encontraron niveles bajos de IGF-I en niños chinos con obesidad con niveles bajos de colesterol de lipoproteína de alta densidad (HDLc).⁵

Las corrientes de investigación actuales sobre síndrome metabólico infantil presentan profundo interés en la prospectiva de diferentes factores de riesgo, basados en la teoría de que las circunstancias de la vida temprana pueden influir en el riesgo de enfermedad metabólica posterior, por ejemplo, desde la infancia empezamos a acumular lípidos en los vasos sanguíneos, fenómeno conocido como aterosclerosis, que algún día se manifestará como enfermedades cardiovasculares.²

La obesidad es la acumulación de tejido adiposo y se asocia con la presencia de hipertensión, aumento de los niveles de

triglicéridos, glucosa en sangre, el bajo nivel de colesterol HDL, liberación de ácidos grasos no esterificados y una multitud de adipocinas que inducen resistencia a la insulina, por lo tanto, se identifica como la base del síndrome metabólico.^{2,6}

Dentro de los indicadores más utilizados para evaluar el exceso de peso tenemos los de composición corporal que incluye al índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal, circunferencia abdominal y grasa subcutánea.⁷ Por tanto, el objetivo de este estudio fue analizar estudios o programas para la disminución de síndrome metabólico en niños con obesidad con resultados favorables.

MÉTODO

Se realizó una revisión sistemática en la red con base en artículos publicados en PubMed mediante el empleo de palabras claves como "estudios síndrome metabólico en niños con obesidad", "síndrome metabólico en niños con obesidad", "estudios síndrome metabólico en niños".

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: artículos originales sobre estudios con población infantil (<18 años), con objetivo definido, procedimiento detallado y resultados favorables. Mientras que los de exclusión fueron: revisiones sistemáticas, con participantes con enfermedades crónicas diagnosticadas dentro de la investigación y estudios o programas virtuales y/o a distancia.

RESULTADOS

Al realizar una búsqueda en PubMed se localizaron en una primera revisión 157 artículos sobre síndrome metabólico en niños con obesidad, pero al realizar una búsqueda más exhaustiva se encontraron que solo 37 artículos son sobre estudios para la disminución del síndrome metabólico en niños con obesidad que van desde 1999 hasta el 2019 (Figura 1).

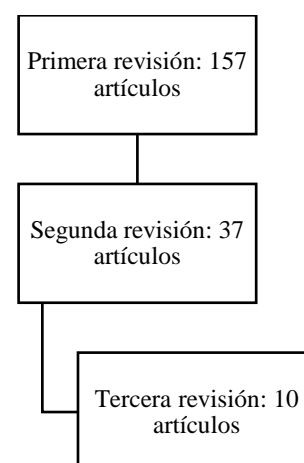


Figura 1. Proceso de la revisión sistemática

Finalmente, al revisar cada uno, buscando se cumplieran con todos los criterios de inclusión, se descartaron 27 artículos y se dejaron 10 dado que eran los únicos estudios sobre síndrome

metabólico en niños con obesidad que tenían resultados favorables en sus participantes (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación de estudios sobre síndrome metabólico en niños con obesidad.

Autores y año	Muestra y duración	Objetivo	Intervención	Resultados	Debilidad del estudio
Ferguson, Gutin, Le, Karp, Litaker, Humphries, Okuyama, Riggs y Owens (1999) ⁸	79 niños y niñas entre 7 y 11 años de edad con obesidad (pliegue subcutáneo tricípital mayor al percentil 85 por sexo, grupo étnico y edad). Duración: 4 meses	Determinar el efecto del ejercicio sin intervención dietética sobre los componentes del síndrome de resistencia a la insulina en niños con obesidad.	Entrenamiento de ejercicio 5 días/semana durante 40 min/día	Existió un cambio en las concentraciones de triglicéridos, insulina y porcentaje de grasa corporal de los participantes, incluso 4 meses posteriores al término de la intervención.	No señala si durante el tiempo posterior a la intervención fue posible que los participantes mantuvieran el hábito de la práctica de ejercicio cotidiano.
Kelly, Wetzsteon, Kaiser, Steinberg, Bank y Dengel (2004) ⁹	25 hombres y mujeres niños y adolescents con exceso de peso (por arriba del percentil 85 del IMC para la edad por sexo). Duración: 8 semanas.	Evaluar la inflamación subclínica y la insulina en ayunas como marcador de resistencia a la insulina y la función endotelial para determinar el efecto del ejercicio aeróbico sobre esas variables.	Ejercicio estructurado 4 veces/semana con gasto entre 50% y 60% de VO ₂ durante 30 min/sesión al inicio de la intervención hasta llegar al 70% y 80% del gasto VO ₂ durante 50 min las últimas 2 semanas.	Los principales cambios se encontraron en los niveles de insulina y en el colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL), pero no hubo diferencias entre el grupo intervenido y el control respecto a peso, porcentaje de grasa corporal, tensión arterial, colesterol total, colesterol LDL, triglicéridos, glucosa, insulina, tolerancia a la glucosa, entre otros.	Aunque se observó que la insulina en ayuno mejoró con el ejercicio, no hubo cambios en la proteína C reactiva (como marcador de la inflamación) lo cual puede deberse a que el peso corporal no disminuyó, consecuentemente la grasa corporal se mantuvo similar, lo que significa que los adipocitos al no cambiar, no hubo modificación de la respuesta inflamatoria.
Young-Ran T, Ji-Yeon A, Young-	32 participantes con obesidad	Identificar los efectos de una modificación de la	Se hizo ejercicio dos veces a la semana por 50	La circunferencia de cintura, la tensión arterial	No existe grupo control. La información de

<p>A K, Hae-Young W (2007)¹⁰</p>	<p>(mayor del percentil 85 de las tablas coreanas u obesidad relativa \geq 10)</p> <p>Duración: 8 semanas.</p>	<p>actividad física-comportamiento intervención combinada (intervención PABM) sobre metabolismo factores de riesgo en la escuela primaria con sobrepeso y obesidad niños.</p>	<p>minutos (danza hip-hop o gimnasia). Instrucciones para modificar conductas (dieta y ejercicio), por 50 minutos una vez a la semana.</p>	<p>sistólica y diastólica y el colesterol HDL, se modificaron significativamente. No se modificaron la glucosa ni los triglicéridos</p>	<p>pre y post intervención muestra aumentos en las variables significativas (tensión arterial sistólica y diastólica, circunferencia de la cintura y en colesterol HDL) y sin cambio en glucosa y triglicéridos. Los resultados contradicen las conclusiones de otros autores sobre el éxito de las intervenciones</p>
<p>Kelishadi, Hashemipour, Mohammadifard, Alikhassy y Adeli (2008)¹¹</p>	<p>100 niños y niñas entre 7 y 9 años de edad con obesidad (IMC mayor o igual al percentil 95 por sexo y edad).</p> <p>Duración: 6 meses</p>	<p>Comparar a corto y largo plazo cambios en la concentración de grelina después de incrementar el gasto energético vs. los cambios por disminuir la ingesta energética en prepúberes con obesidad y así determinar cuáles son los factores asociados con los cambios en los niveles de grelina durante la disminución del sobrepeso y su asociación con el síndrome metabólico, resistencia a la insulina, mediciones antropométricas y niveles de leptina.</p>	<p>Se asignaron 2 grupos, en uno se implantó entrenamiento físico durante 6 meses con sesiones de 40 min de actividad aeróbica 5 días/semana, con 15 min previos de sensibilización para ser y mantenerse activos.</p> <p>El otro grupo recibió intervención dietética en régimen de restricción, conducido por un profesional en el área basado en la energía requerida para la talla.</p>	<p>La reducción del sobrepeso en prepúberes a través de establecer durante 6 meses un balance energético negativo, ya sea por actividad física o por dieta, se reflejó en el incremento progresivo de las concentraciones de grelina en suero, incluso un año después del tiempo cero.</p> <p>El incremento de la grelina puede ser gracias a la reducción de peso y consecuentemente disminución del tejido adiposo y no necesariamente por la restricción dietética.</p> <p>La grelina basal tuvo una fuerte correlación negativa con las medidas de obesidad central. Con 37% más de</p>	<p>Ante la falta de estándares universales para definir el síndrome metabólico en niños, emplearon los criterios de las Guías de tratamiento para disminuir los lípidos y el riesgo de enfermedad coronaria diseñadas por el <i>National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (ATP-III)</i>.</p> <p>La modificación de los estilos de vida implica tanto cambios en la alimentación como incremento de la actividad física, pero en este estudio solamente se enfocó a uno u otro.</p>

				probabilidades de síndrome metabólico en los participantes con niveles bajos de grelina.	
Reinehr, Kleber y Toschke (2009) ¹²	Niños y niñas entre 10 y 16 años de edad, con obesidad. 288 participantes en el grupo de tratamiento y 186 en el control. Duración: 1 año.	Evaluar un cambio en la prevalencia del síndrome metabólico basado en diferentes definiciones, incluidas las pruebas de tolerancia a la glucosa en niños con obesidad bajo intervención de estilo de vida.	Seguidos por un año dentro de un programa de intervención sobre estilos de vida denominado “Obeldicks” en diferentes centros de atención en el noroeste de Alemania. Se evaluaron los componentes del síndrome metabólico al inicio y al año. El grupo control no fue tratado y se le siguió durante un año. La intervención se basó en actividad física, educación en nutrición y terapia de conducta, incluyendo atención psicológica individual, atención al menor y su familia. Un grupo interdisciplinario de pediatras, dietistas, psicólogos y entrenadores se encargaron del programa. Para la intervención los menores se dividieron en grupos por sexo y edad.	La intervención se asoció con una disminución de la prevalencia del síndrome metabólico. Hubo reducción de peso en la mayoría de los sujetos con obesidad. Una disminución mayor a 0.5 de la desviación estándar del IMC favoreció mejoras en la presión arterial, triglicéridos y colesterol HDL.	El grupo control se eligió de familias de menores que vivían lejos de los centros de tratamiento o que carecían de medios de transporte. No tiene un seguimiento posterior para evaluar la permanencia de los cambios.

			Los padres también fueron capacitados		
Wickham, Stern, Evans, Bryan, Moskowitz, Clore y Laver (2009) ¹³	165 adolescentes entre 11 y 18 años de edad con obesidad (IMC mayor o igual al percentil 95 por sexo y edad). Duración: 6 meses	Determinar la prevalencia del síndrome metabólico al inicio del estudio y después de 6 meses de modificación del estilo de vida entre adolescentes con obesidad, como parte de un programa multidisciplinario de control de peso.	Los sujetos fueron invitados a realizar al menos 1 hora, 3 días/semana en sesiones entre 60 y 80 min de actividad aeróbica y de resistencia, de acuerdo con el monitoreo de la frecuencia cardiaca de cada uno.	Después de 6 meses de modificación del estilo de vida, el IMC, porcentaje de grasa, colesterol total y lipoproteína de baja densidad el colesterol (LDL-C) disminuyeron significativamente. La resistencia a la insulina no tuvo cambios. El número de componentes (entre 3 y 4) que definen el síndrome metabólico no cambió al final del estudio.	Los cambios en los estilos de vida aunque logran modificar varios componentes del síndrome metabólico como el IMC, y porcentaje de grasa corporal, los cambios no se reflejan en el número de factores que definen al síndrome metabólico y persisten en los participantes de este estudio después de 6 meses.
Hashemipour, Kelishadi, Shapouri, Sarrafzadegan, Amini, Tavakoli, Movahedian-Attar, Mirmoghataee y Poursafa (2009) ¹⁴	60 menores entre 6 y 10 años de edad, con obesidad. Duración: 8 semanas.	Evaluar el efecto de la suplementación con zinc sobre la resistencia a la insulina y los componentes del síndrome metabólico en niños con obesidad prepúberes.	Todos los sujetos de estudio participaron en el grupo de tratamiento y todos en el grupo control con un método cruzado con 4 semanas de lavado entre ellos. El grupo tratado recibió diario 20 mg de zinc elemental y el otro un placebo con idéntica presentación.	Después de recibir zinc, la glucosa plasmática media en ayunas, la insulina, el HOMA-IR y el IMC disminuyeron significativamente. La circunferencia de la cintura, el colesterol LDL y los triglicéridos no cambiaron.	Un corto período de intervención. La dosis de zinc estimada con base en la experiencia en adultos, un período corto de lavado que se tradujo en resultados menos efectivos al comparar los grupos cuando los tratados pasaron a ser controles.
Pedrosa, Oliveira, Albuquerque, Simões-Pereira, Vaz-de-Almeida y Correia (2010) ¹⁵	83 niños y niñas entre 7 y 9 años de edad con sobrepeso u obesidad (IMC mayor o igual al	Evaluar los cambios en el grado de sobrepeso/obesidad, la prevalencia de síndrome metabólico y sus componentes en niños escolares con sobrepeso u	Programa de intervención de estilo de vida: asesoramiento en nutrición con una recomendación dietaria y de ejercicio. Los grupos se	Ambos tipos de intervención tuvieron resultados similares por cambios en los estilos de vida, condujeron a la mejora en el IMC, índice	La disminución del tamaño de la muestra fue paulatina a lo largo del estudio, de tal manera que de 83 sujetos, lo terminaron 61, es

	percentil 85). Duración: 1 año.	obesidad participantes en un programa de intervención.	dividieron en intervención individual e intervención grupal. En la intervención individual la dieta fue aproximadamente de 1,800 kcal/día, con recomendación para reducir de hidratos de carbono refinados y grasas saturadas, incremento en el consumo de vegetales y frutas; el ejercicio consistió en alentar la actividad física, desalentar conductas sedentarias como el tiempo que se pasa frente a pantallas. En la intervención grupal asistieron a un programa de educación nutricional en grupos de 4 niños por grupo para 4 sesiones consecutivas de 60 min con asesoría nutricional y promoción de actividad física.	circunferencia de cintura/altura, colesterol HDL, triglicéridos, apolipoproteína A-I y B. La prevalencia de síndrome metabólico disminuyó a 14.8% de 16.4% en niños con obesidad. El número de componentes del síndrome metabólico fue más alto en niños con IMC mayor. Los niños con sobrepeso/obesidad, comparados con los de peso normal presentaron valores más altos de tensión arterial, colesterol total, triglicéridos, apolipoproteína B y proteína C reactiva.	decir, se perdió el 26.5%.
Velázquez-López, Santiago-Díaz, Nava-Hernández, Muñoz-Torres, Medina-Bravo,	44 niños y adolescentes de uno u otro sexo con edad	Evaluar la eficacia de la terapia utilizando dieta mediterránea para disminuir indicadores de	16 semanas de dieta tipo mediterránea en el grupo de tratamiento vs dietas estándar.	El grupo de dieta mediterránea, en comparación con el de dieta estándar tuvo una disminución	La corta duración del estudio, el no evaluar el efecto post tratamiento. El no tener un

<p>Torres-Tamayo (2014)¹⁶</p>	<p>promedio de 11 años. Con IMC mayor del percentil 90. Duración: 16 semanas.</p>	<p>síndrome metabólico en niños y adolescentes con obesidad.</p>	<p>Se determinaron indicadores metabólicos y antropométricos, se hizo evaluación dietética en estado basal y a las 16 semanas. Cada tres semanas se hizo evaluación dietética, antropométrica y se resolvieron dudas sobre las indicaciones. Ambos grupos recibieron orientación sobre actividad física</p>	<p>significativa en el IMC, masa magra, masa grasa, glucosa, TC, TG, HDL-C y LDL-C. También disminuyó los niveles de glucosa y la frecuencia de glucosa mayor a 100 mg/dL.</p>	<p>indicador de actividad física.</p>
<p>Niklowitz, Rothermel, Lass, Barth y Reinehr (2018)¹⁷</p>	<p>111 menores: 88 participantes del programa “Obeldicks”; 23 menores con peso normal y sanos. Duración: 1 año.</p>	<p>El análisis de las concentraciones de quemerina en niños con obesidad participantes de un programa de intervención en estilos de vida. Las concentraciones de quemerina se incrementan en niños con obesidad en comparación con los de peso normal. Los cambios en las concentraciones de quemerina se asocian con cambios en el peso, leptina y parámetros de hígado graso no alcohólico y de síndrome metabólico</p>	<p>Seguidos por un año dentro de un programa de intervención sobre estilos de vida denominado “Obeldicks”. Se evaluaron los componentes del síndrome metabólico al inicio y al año. El grupo control no fue tratado y se le siguió durante un año. La intervención se basó en actividad física, educación en nutrición y terapia de conducta, incluyendo atención psicológica individual, atención al menor y su familia. Un grupo interdisciplinario de pediatras,</p>	<p>Las concentraciones de quemerina son más altas en los menores con obesidad que en los de peso normal Las concentraciones de quemerina no se asocian con la edad y el sexo pero si con el estado puberal. Los prepúberes tienen concentraciones más altas. La pérdida de peso se relaciona con un decremento en la quemerina y una mejora en todos los parámetros del síndrome metabólico. No se encontraron resultados significativos en relación con los marcadores de hígado graso no alcohólico</p>	<p>El análisis de las concentraciones de quemerina en niños con obesidad participantes de un programa de intervención en estilos de vida. Las concentraciones de quemerina se incrementan en niños con obesidad en comparación con los de peso normal. Los cambios en las concentraciones de quemerina se asocian con cambios en el peso, leptina y parámetros de hígado graso no alcohólico y de síndrome metabólico</p>

			<p>dietistas, psicólogos y entrenadores se encargaron del programa. Para la intervención los menores se dividieron en grupos por sexo y edad.</p> <p>Los padres también fueron capacitados</p>		
--	--	--	--	--	--

El síndrome metabólico es una enfermedad que no solo se ve presente en población adulta, sino que ahora las alteraciones en diversos sistemas del organismo se presentan en edades más tempranas.² Comúnmente, más no siempre, se ve acompañado por sobrepeso y obesidad, demostrando que tener un exceso de peso se convierte en un factor de riesgo para esta enfermedad.¹

En el presente reporte se buscaron estudios de intervención exitosa para población en edad pediátrica con obesidad y presencia o indicadores de síndrome metabólico, encontrando evidencia de la presencia de esta enfermedad a partir de los cinco años de edad.⁹

En los estudios encontrados, las intervenciones que realizaron los investigadores se enfocan principalmente al cambio de hábitos alimentarios y de actividad física, dado que indicaban que el estilo de vida que llevaban los participantes no era el adecuado y se demostró con grupos control que, de no modificarlos, a largo plazo podrían desencadenar en comorbilidades que reducen la calidad de vida o generan una muerte prematura.^{8,9,10,11,13}

Los estudios más relevantes arrojan resultados similares a lo conocido para población adulta, pero en este reporte se presenta la evidencia científica para población en edad pediátrica. Se sostienen las recomendaciones que se han establecido previamente respecto a la actividad física regular donde el efecto benéfico permanece incluso meses después de haberlo realizado,⁸ o el incremento de la capacidad aeróbica con tan solo 8 semanas de entrenamiento.⁹

Entre los factores que se benefician son desde luego los que conforman al síndrome metabólico como la obesidad, en algunos la abdominal específicamente, la tensión arterial, colesterol HDL, resistencia a la insulina, glucosa, y otros componentes relacionados como triglicéridos.⁸⁻¹⁷

Entre las aportaciones novedosas, aunque no directamente relacionadas con la definición del síndrome metabólico, está la evaluación del porcentaje de grasa corporal,^{8,9,11,13,16} índice circunferencia de cintura/altura,¹⁵ o bien, las concentraciones de

grelina, regulada indirectamente por cambios en los hábitos alimentarios y de actividad física,¹¹ así como las concentraciones de quemerina en niños con obesidad, la cual al mejorar los estilos de vida relacionados con alimentación y actividad física provocando disminución del peso corporal, disminuye esta adipocitocina y todos los parámetros del síndrome metabólico.¹⁷

Otro aspecto novedoso fue la suplementación con zinc durante 8 semanas en menores con obesidad para disminuir la resistencia a la insulina, la glucosa en ayuno y el IMC que este caso, resultó exitoso.¹⁴ Es consistente también el efecto de la actividad física y mejora de los hábitos alimentarios en la disminución de la proteína C reactiva,¹⁵ como indicador de inflamación.

Pedrosa menciona además horas de sueño como un elemento importante que forma parte de los estilos de vida y el tiempo que se dedica viendo televisión. Los niños con sobrepeso/obesidad duermen menos, pasan más tiempo frente a una pantalla que quienes tienen peso normal y participan menos en actividades extracurriculares que demandan ejercicio.¹⁵

Finalmente, la participación de la familia resulta importante en las estrategias de intervención, así como la asesoría psicológica para los involucrados en el manejo de la obesidad y el síndrome metabólico en su conjunto.^{11,17}

DISCUSIÓN

A diferencia de la población infantil, la obesidad en adultos es de las principales determinantes del síndrome metabólico, de hecho, forma parte de su definición en diversas propuestas de organismos internacionales como la del Grupo de Trabajo de la Federación Internacional de Diabetes en Epidemiología y Prevención, Asociación Americana del Corazón/Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre (AHE/NHLBI, por sus siglas en inglés)-Guías del ATP III, Sociedad Internacional de Aterosclerosis, y la Asociación Internacional de Estudios de la Obesidad.¹⁸

La obesidad, en particular la abdominal que puede ser evaluada a través de la circunferencia de cintura, es un predictor de

morbilidad y mortalidad, incluso en personas con IMC normal, lo cual se hace evidente de manera indirecta en la población infantil al responder de manera positiva a los cambios de los estilos de vida.¹⁹

Debido a que México por un lado sigue siendo un país con grandes disparidades en cuanto al acceso y uso de los servicios de salud, y por otro lado la evidente falta de preparación en los modelos de atención para el tratamiento exitoso de este tipo de problemáticas, contamos con amplias áreas de oportunidad para los programas de salud.²⁰

Es importante señalar que el síndrome metabólico en población infantil no se puede medir con facilidad debido a la falta de estándares claros y valores universales para ese grupo de edad, situación que no se observa en adultos para quienes se cuenta con criterios definidos.^{4,5} Por lo anterior, actuar en poblaciones en edades tempranas sobre el conocimiento de nutrimentos y la composición de una dieta correcta, podría ayudar a sacar a la población de un contexto de consumismo alimentario.²¹

En la actualidad, la prevalencia del síndrome metabólico se ha incrementado en la población y como se hace evidente en los diversos estudios, evitarlo es posible con adecuaciones en los estilos de vida. No obstante, este síndrome en el que la obesidad es el principal detonador de las enfermedades que lo conforman, no es determinante; en un estudio en el que participaron adultos estadounidenses sin obesidad, el 3.5% de quienes padecen síndrome metabólico; mientras que en otra población estadounidense con obesidad, el 14.5% tenían este síndrome, es decir, cuatro veces más que aquellos que no tienen obesidad. Este análisis es más contundente en nuestro país, dado que mientras el 9.4% de la población sin obesidad tiene síndrome metabólico, el 44.2% de quienes padecen obesidad, también presentan el síndrome.^{4,8,9,10,11}

La población de nuestro país presenta alta prevalencia de obesidad abdominal en adultos: el 65.4% de hombres y 87.7% de mujeres, y respecto a la dieta, de acuerdo con la propuesta de la Organización Mundial de la Salud, menos del 35% de la población adulta consume la ingesta recomendada de verduras y frutas, en contraste con el alto consumo de bebidas no lácteas endulzadas (85.8% de adultos),²² lo que puede traducirse en un futuro en la carga de enfermedad para el sistema de salud mexicano, llegando incluso rebasar su capacidad. Esto es relevante si se considera que en población con menor edad (de 1 a 19 años) menos del 50% consume cotidianamente verduras y frutas, aunado al alto consumo de bebidas no lácteas endulzadas (por arriba del 80%) y de botanas, dulces y postres (entre el 54% y 65%) y se suma también el exceso de peso corporal que va del 30% al 40% en este mismo grupo de edad,²³ lo cual se dirige a una potencial sobrecarga en los servicios de salud, rebasando incluso la demanda que hoy tenemos.

CONCLUSIÓN

Las evidencias más contundentes en cuanto a las intervenciones exitosas para el tratamiento del síndrome metabólico en población infantil y adolescente no distan de lo publicado para población adulta. Los puntos focales de intervención son los cambios en la alimentación y el incremento de la actividad física, ambos constituyen los elementos más contundentes en los estilos de vida saludables y que se reflejan en el desarrollo de enfermedades crónicas. Para este grupo de edad también destaca la participación de la familia y asesoramiento psicológico para los niños y sus padres. Aunque la obesidad no siempre está presente en el síndrome metabólico en todos los grupos de edad, dado que es el principal detonador para el desarrollo de la lipoinflamación y en consecuencia de la resistencia a la insulina, diabetes, hipertensión, dislipidemias y enfermedad cardiovascular, es necesario seguir tomándolo como punto de partida para la prevención y tratamiento de cualquiera de estas enfermedades.

En nuestro país, siendo un lugar con altos índices de obesidad en todos los grupos de edad, además de la presencia de diversas enfermedades crónicas, o un conjunto de ellas como lo es el síndrome metabólico, es necesario el desarrollo de estudios que permitan tener mayor claridad sobre estrategias desde la perspectiva de la salud pública para la prevención, control y manejo de este tipo de enfermedades, enfocados en la formación de hábitos y estilos de vida estructurados en los que puedan estar involucrados la familia y no solamente un miembro de esta.

Los determinantes sociales de la enfermedad se hacen evidentes en enfermedades como esta, las estrategias que se han diseñado siguen en el afán de combatir una enfermedad que no es solamente biológica, sino social. Algunas de las estrategias como el etiquetado frontal de los alimentos, el incremento de los impuestos en algunos alimentos, la eliminación de dibujos y personajes animados para la promoción de alimentos y bebidas procesados, especialmente dirigidos a población en edades tempranas, son algunas de los intentos por combatir el ambiente obesigénico, no obstante, las estrategias básicas siguen siendo consistentes en cuanto a la alimentación correcta y la realización de actividad física que en edades escolares debería ser por lo menos de 60 minutos diarias, de acuerdo con lo señalado por la Organización Mundial de la Salud.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaramos que no tenemos conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- [1] Macías M AI, Gordillo S LG, Camacho R EJ. Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. Rev. Chil. Nutr. 2012;39(3):40-43.
- [2] Gustafsson J. Metabolic syndrome in children. Acta Paediatr. 2019;108(3):394-395.

- [3] Titmuss AT, Srinivasan S. Metabolic syndrome in children and adolescents: Old concepts in a young population. *J Paediatr Child Health*. 2016;52(10):928–934.
- [4] Romero-Velarde E, Aguirre-Salas LM, Álvarez-Román YA, Vásquez-Garibay EM, Casillas-Toral E, Fonseca-Reyes S. Prevalencia de síndrome metabólico y factores asociados en niños y adolescentes con obesidad [Prevalence of metabolic syndrome and associated factors in children and adolescents with obesity]. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2016;54(5):568–575.
- [5] Inzaghi E, Baldini Ferroli B, Fintini D, Grossi A, Nobili V, Cianfarani S. Insulin-Like Growth Factors and Metabolic Syndrome in Obese Children. *Horm Res Paediatr*. 2017;87(6):400–404.
- [6] Folić N, Folić M, Marković S, Andjelković M, Janković S. Risk factors for the development of metabolic syndrome in obese children and adolescents. *Srp Arh Celok Lek*. 2015;143(3-4):146–152.
- [7] Gobato AO, Vasques AC, Zambon MP, Barros Filho Ade A, Hessel G. Metabolic syndrome and insulin resistance in obese adolescents. *Rev Paul Pediatr*. 2014;32(1):55–62.
- [8] Ferguson MA, Gutin B, Le NA, et al. Effects of exercise training and its cessation on components of the insulin resistance syndrome in obese children. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1999;23(8):889–895.
- [9] Kelly AS, Wetzsteon RJ, Kaiser DR, Steinberger J, Bank AJ, Dengel DR. Inflammation, insulin, and endothelial function in overweight children and adolescents: the role of exercise. *J Pediatr*. 2004;145(6):731–736.
- [10] Young-Ran T, Ji-Yeon A, Young-A K, Hae-Young W. The Effects of a Physical Activity-Behavior Modification Combined Intervention(PABM-intervention) on Metabolic Risk Factors in Overweight and Obese Elementary School Children. *J of Korean Academy of Nursing*. 2007;37(6):902–913.
- [11] Kelishadi R, Hashemipour M, Mohammadifard N, Alikhassy H, Adeli K. Short- and long-term relationships of serum ghrelin with changes in body composition and the metabolic syndrome in prepubescent obese children following two different weight loss programmes. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2008;69(5):721–729.
- [12] Reinehr T, Kleber M, Toschke AM. Lifestyle intervention in obese children is associated with a decrease of the metabolic syndrome prevalence. *Atherosclerosis*. 2009;207(1):174–180.
- [13] Wickham EP, Stern M, Evans RK, Bryan DL, Moskowitiz WB, Clore JN, Laver JH. Prevalence of the metabolic syndrome among obese adolescents enrolled in a multidisciplinary weight management program: clinical correlates and response to treatment. *Metab Syndr Relat Disord*. 2009;7(3):179–186.
- [14] Hashemipour M, Kelishadi R, Shapouri J, Sarrafzadegan N, Amini M, Tavakoli N, Movahedian-Attar A, Mirmoghtadaee P, Poursafa P. Effect of zinc supplementation on insulin resistance and components of the metabolic syndrome in prepubertal obese children. *Hormones (Athens)*. 2009;8(4):279–285.
- [15] Pedrosa C, Oliveira BM, Albuquerque I, Simões-Pereira C, Vaz-de-Almeida MD, Correia F. Markers of metabolic syndrome in obese children before and after 1-year lifestyle intervention program. *Eur J Nutr*. 2011;50(6):391–400.
- [16] Velázquez-López L, Santiago-Díaz G, Nava-Hernández J, Muñoz-Torres AV, Medina-Bravo P, Torres-Tamayo M. Mediterranean-style diet reduces metabolic syndrome components in obese children and adolescents with obesity. *BMC Pediatr*. 2014;175(14):1-10.
- [17] Niklowitz P, Rothermel J, Lass N, Barth A, Reinehr T. Link between chemerin, central obesity, and parameters of the Metabolic Syndrome: findings from a longitudinal study in obese children participating in a lifestyle intervention. *Int J Obes (Lond)*. 2018;42(10):1743–1752.
- [18] Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; Hational Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009 Oct 20;120(16):1640-5.
- [19] Ladabaum U, Mannalithara A, Myer PA, Singh G. Obesity, abdominal obesity, physical activity, and caloric intake in US adults: 1988 to 2010. *Am J Med*. 2014;127(8):717-727.
- [20] Méndez-Hernández P, Dosamantes-Carrasco LD, Siani C, et al. Mealtime habits and risk of developing the metabolic syndrome or insulin resistance among Mexican adults [published online ahead of print, 2016 Nov 15]. *Br J Nutr*. 2016;1–10.
- [21] Rivas-Gómez B, Almeda-Valdés P, Tussié-Luna MT, AguilarSalinas CA. Dyslipidemia in Mexico, a call for action. *Rev Invest Clin*. 2018;70:211-216.
- [22] Neri-Sánchez M, Martínez-Carrillo BE, Valdés-Ramos R, Soto-Piña AE, Vargas-Hernández JA, Benítez-Arciniega AD. Dietary patterns, central obesity and serum lipids concentration in Mexican adults. *Nutr Hosp*. 2019;36(1):109–117.
- [23] Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática / Instituto Nacional de Salud Pública / Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Presentación de Resultados. Conociendo México. INEGIinforma. (s/f).