

Síndrome metabólico y factores de riesgo asociados con el estilo de vida de adolescentes de una ciudad de Argentina, 2005

Williams Pedrozo,¹ María Castillo Rascón,¹ Graciela Bonneau,¹
María Ibáñez de Pianesi,¹ Carlos Castro Olivera,¹ Sonia Jiménez de Aragón,¹
Blanca Ceballos¹ y Gabriela Gauvry¹

Forma de citar

Pedrozo W, Castillo Rascón M, Bonneau G, Ibáñez de Pianesi M, Castro Olivera C, Jiménez de Aragón S, et al. Síndrome metabólico y factores de riesgo asociados con el estilo de vida de adolescentes de una ciudad de Argentina, 2005. Rev Panam Salud Publica. 2008;24(3):149–60.

RESUMEN

Objetivos. Determinar la prevalencia de síndrome metabólico (SM) en adolescentes de una ciudad argentina y establecer su asociación con algunos factores de riesgo vinculados con el estilo de vida.

Métodos. Estudio descriptivo transversal en una muestra representativa de 532 estudiantes de enseñanza secundaria de 11 a 20 años (promedio: 15,3 años; mujeres: 60,0%) de la ciudad de Posadas, Misiones, Argentina, entre julio y octubre de 2005. Se realizaron encuestas personales y sobre hábitos alimentarios, mediciones antropométricas, pruebas de sedentarismo, mediciones de la tensión arterial y pruebas de laboratorio. Se diagnosticó SM si se presentaban tres o más de las siguientes condiciones: glucemia ≥ 110 mg/dL, triglicéridos ≥ 110 mg/dL, colesterol de HDL ≤ 40 mg/dL, tensión arterial sistólica o diastólica $>$ percentil 90 y circunferencia de la cintura $>$ percentil 90.

Resultados. La prevalencia de SM fue de 4,5%; significativamente mayor en varones que en mujeres (7,5% frente a 2,5%; $P = 0,006$) y en el grupo de 15 a 20 años que en el de 11 a 14 años (6,3% frente a 2,5%; $P = 0,037$). De los adolescentes, 44,7% tenía uno o más componentes del SM. El riesgo de los adolescentes con obesidad de padecer SM fue elevado (OR = 119,73; IC95%: 27,6 a 519,41). Los hábitos alimentarios y la frecuencia de consumo de alimentos fueron similares en los estudiantes con SM y sin SM, pero los primeros consumían alimentos obesogénicos con mayor frecuencia. Del total de adolescentes de la muestra, 84,8% eran sedentarios (100% de los que tenían SM).

Conclusiones. En Posadas, unos 1 400 estudiantes padecerían de SM y alrededor de 13 000 tendrían al menos un componente del SM. Se necesitan programas conjuntos del Estado y la comunidad para modificar los hábitos alimentarios y aumentar la actividad física, principalmente en varones, el grupo de 15–20 años y los obesos, para revertir esta situación y reducir la morbimortalidad derivada del SM.

Palabras clave

Síndrome X metabólico, factores de riesgo, estilo de vida, salud del adolescente, Argentina.

¹ Laboratorio Central, Hospital Dr. Ramón Madariaga, Posadas, Misiones, Argentina. La correspondencia se debe dirigir a Williams Pedrozo, Avenida

Las Heras 2505, Posadas, Misiones, Argentina C.P.:

3300. Correo electrónico: wrpedro@yahoo.com.ar

El síndrome metabólico (SM), inicialmente descrito por Reaven en 1988, es una asociación de trastornos metabólicos —como la dislipidemia, la obesidad, la hipertensión arterial y la intolerancia a la glucosa (1)— que desempeña un importante papel en la génesis de la diabetes tipo 2 y la enfermedad cardiovascular (2–3).

Se ha observado una asociación entre el SM y la morbimortalidad por enfermedad cardiovascular en la población adulta, aunque no en menores de 14 años. Sin embargo, el proceso patogénico del SM y los factores de riesgo asociados aparecen desde la infancia y desencadenan el desarrollo de la arteriosclerosis precoz. Esta afección avanza lentamente durante la adolescencia y conduce a la enfermedad cardiovascular (4–7), principal causa de muerte en Argentina (8). Diversos estudios longitudinales han demostrado que los componentes del SM en niños y adolescentes se mantienen hasta la adultez (9–11).

Según datos de los Estados Unidos de América, 22% de los adultos estadounidenses presentan SM y esta proporción es mayor en los grupos de más edad (12). Una prevalencia similar se encontró en una población de empleados públicos de la provincia de Misiones, Argentina (13). Los pocos estudios realizados sobre la prevalencia de este síndrome en adolescentes argentinos se han basado, por lo general, en grupos de riesgo —como niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad— y no en la población general, lo que impide conocer la magnitud real del problema.

La obesidad en la adolescencia constituye un factor de riesgo reconocido de obesidad en la edad adulta y esta se asocia con una mayor morbilidad, tanto a corto como a largo plazos (14). Se ha demostrado que la dislipidemia y otros componentes del SM están asociados con el grado de resistencia a la insulina en los niños obesos (15, 16). Aunque la prevalencia de la obesidad es mayor en los países industrializados, en los países en desarrollo comienza a observarse un aumento, causado en parte por los malos hábitos alimentarios y la disminución de la actividad física de la población.

Actualmente, el sedentarismo es una de las cinco causas principales de enfermedad y muerte prematura en la Región de las Américas y, como en la mayor parte del mundo, se ha hecho muy poco o nada por aumentar la actividad física de la población (17). La mayoría de las investigaciones que han encontrado una asociación entre el sedentarismo y la enfermedad cardiovascular se han basado en adultos, sin embargo, tomando en cuenta que los hábitos de realizar actividades físicas adquiridos durante la infancia y la juventud tienden a mantenerse en la adultez, es importante estudiarlos y promoverlos en los niños y los adolescentes.

En América Latina y algunos países en desarrollo de otras regiones, tres de cada cuatro muertes en adultos se deben a enfermedades no transmisibles. Esta situación refleja el estado relativamente avanzado de la transición epidemiológica verificada en los países latinoamericanos y la doble carga de morbilidad provocada por la coexistencia de altas tasas de desnutrición y obesidad. Esto se debe a los malos hábitos alimentarios, la falta de actividad física y el deficiente nivel de información de la población. Según un estudio realizado en adultos, la dieta promedio que se consume en la provincia de Misiones, Argentina, es rica en calorías, lípidos y colesterol (18). Para dar solución a este grave problema de salud pública se deben promover cambios en los hábitos alimentarios y la práctica de actividades físicas desde edades tempranas, de manera de crear estilos sanos de vida (19).

El objetivo del presente trabajo fue determinar la prevalencia de SM en adolescentes de una ciudad argentina y establecer su asociación con algunos factores de riesgo vinculados con el estilo de vida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal en estudiantes de nivel secundario que asistían a escuelas públicas y semipúblicas de la ciudad de Posadas, provincia de Misiones, Argentina, entre los meses de julio y oc-

tubre de 2005. Según datos de la Dirección de Estadísticas del Ministerio de Educación de Misiones, en 2004 estaban matriculados en ese nivel 30 000 estudiantes.

Para este estudio se seleccionaron ocho colegios de más de 1 000 alumnos (o los que recibían a la mayoría de los alumnos de su zona) y que contaban con los dos niveles de educación secundaria: la general básica de nivel 3 (EGB3) y la superior o polimodal. Dos de los colegios estaban ubicados en el centro de la ciudad de Posadas y seis en la zona urbana periférica. En cada colegio se seleccionaron muestras independientes de alumnos de los niveles EGB3 y polimodal. La selección de los cursos se realizó al azar mediante dos sorteos —uno por cada nivel— en los que participaron todos los cursos de todas las escuelas seleccionadas.

A partir de una prevalencia prevista de 4,2% (mínimo: 2,1%; máximo: 6,1%), un nivel de confianza de 95% y una participación de 70%, se calculó que para lograr una adecuada representatividad de la población de estudio, la muestra debía ser de 500 alumnos. Los datos para este cálculo se tomaron de un estudio anterior (20) y de una prueba piloto realizada en una de las escuelas.

Se excluyeron los alumnos menores de 11 años y los mayores de 21, los diabéticos, las embarazadas y los que estaban en ayuno de menos de 12 horas. Para el análisis no se tomaron en cuenta los alumnos cuyas muestras de suero presentaron hemólisis.

Una vez explicados los objetivos y las particularidades del estudio, se tomaron los datos personales (nombre, apellidos y edad) y se recabó información sobre enfermedades que el adolescente presentaba en el momento de la encuesta y los tratamientos seguidos con medicamentos, el estilo de vida (deportes y número de horas semanales que los practicaba, y horas semanales que pasaba viendo televisión o frente a la computadora) y los hábitos de alimentación. Además, se procedió a hacer las mediciones previstas (peso, talla, circunferencia de la cintura y tensión arterial), se tomó una muestra de sangre para las determinaciones

bioquímicas y se ofreció un desayuno saludable (consistente en yogur con cereales) a cada participante. Posteriormente se aplicó una prueba de sedentarismo y se realizaron actividades educativas acerca de la nutrición y la importancia de la actividad física, así como sobre el SM y sus factores de riesgo.

Se consideró que un estudiante presentaba SM cuando cumplía tres o más de las siguientes condiciones (20): glucemia ≥ 110 mg/dL, triglicéridos en sangre ≥ 110 mg/dL, colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL) en sangre ≤ 40 mg/dL, tensión arterial sistólica o diastólica $>$ percentil 90 y circunferencia de la cintura $>$ percentil 90.

Las determinaciones bioquímicas se realizaron en el suero de sangre venosa extraída en tubos primarios con aceleradores de la coagulación y separadores de fases. Las muestras se conservaron a 4 °C hasta su procesamiento, que ocurrió en menos de 24 horas. Las determinaciones realizadas fueron: glucemia (coeficiente de variación [CV] = 2,38%) y triglicéridos (CV = 2,42%), ambos por métodos enzimáticos colorimétricos, y colesterol de HDL (CV = 1,24%) por el método colorimétrico sin precipitación. Se utilizó un analizador automático Targa BT3000 (Biotechnica Instruments, S.p.A., Italia) con reactivos de alta calidad (Wiener Lab, Rosario, Argentina). Además del control de la calidad interno del procesamiento de las muestras, la Fundación Bioquímica Argentina (Buenos Aires) llevó a cabo el control externo.

La tensión arterial se midió en mm Hg después de 15 minutos de reposo con un esfigmomanómetro de mercurio con manguitos apropiados al diámetro braquial del adolescente. Para la clasificación (21) se utilizó el promedio de dos mediciones en el brazo derecho con un intervalo de 5 minutos. A los estudiantes que presentaron valores elevados de tensión arterial se les repitió el estudio en dos días diferentes y se tomó como valor final el promedio de las seis mediciones realizadas. Un médico y tres estudiantes de cursos avanzados de enfermería de la Universidad Nacional de Misiones realizaron las mediciones, previa capacitación, según

las recomendaciones de la Organización Panamericana de la Salud (22).

La medición de la circunferencia de la cintura, en centímetros, la realizó un único operador capacitado para tal fin, con una precisión de 0,5 cm (23). Debido a que no se cuenta con tablas específicas en percentiles de los valores de circunferencia de la cintura en adolescentes argentinos, se calcularon valores de referencia propios a partir de la medición de 2 861 alumnos de 11–20 años de otros cursos de las escuelas seleccionadas; 54,2% de ellos eran mujeres. Se calculó el percentil 90 según el sexo y la edad con el programa SPSS v. 11.5.

Un operador capacitado previamente realizó las mediciones del peso y la talla con una balanza de pie con altímetro y una precisión de 0,1 kg y 1 cm, respectivamente (24). Con estos datos se calculó el índice de masa corporal (IMC) —peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros— y se clasificaron los alumnos por su IMC en normal, con sobrepeso u obeso, según las tablas de Cole y colaboradores (25).

La encuesta sobre hábitos alimentarios, confeccionada por nutricionistas, exploró el número de comidas que realizaba diariamente, si añadía sal a la comida y si consumía alimentos en la escuela; la frecuencia (días a la semana) con que consumía diferentes alimentos y preparaciones (como gaseosas, productos lácteos enteros y descremados, ensaladas crudas, verduras cocidas, frutas); los tipos de cocción que empleaba (fritos u otros); y la frecuencia de consumo de alimentos de alta densidad energética y pobres en micronutrientes, denominados obesogénicos, (como galletitas saladas, jamón cocido, hamburguesas y chipa²) (26). Los alumnos respondieron la encuesta en compañía de sus padres, previa explicación de los objetivos y los procedimientos de la investigación (27–29).

La prueba de clasificación de sedentarismo consistió en subir y bajar un escalón de 25 cm de altura durante

3 minutos con tres cargas progresivas (18, 26 y 34 pasos/minuto) con descansos de 1 minuto entre ellas. Se midió la frecuencia cardíaca en reposo (con el alumno sentado durante 5 minutos antes de la prueba) y 15 segundos después de finalizados los ejercicios con cada carga. Se consideró que el estudiante no superaba la carga y se detenía la prueba cuando la frecuencia cardíaca era superior a 120 pulsaciones por minuto. Se clasificó la repuesta cardiovascular al esfuerzo según la frecuencia cardíaca: a) sedentario intenso, si no vencía la primera carga; b) sedentario moderado, si vencía la primera carga, pero no la segunda; c) activo, si vencía la segunda carga, pero no la tercera; y d) muy activo, si vencía la tercera carga (30). La prueba se realizó después del desayuno saludable. Profesores de educación física supervisaron la prueba y se utilizaron cronómetros para controlar el ritmo de la prueba y cardiotacómetros para determinar la frecuencia cardíaca.

Los resultados se analizaron mediante el programa SPSS v. 11.5. Se utilizaron las pruebas de la ji al cuadrado y de la U de Mann Whitney para comparar grupos, según el tipo de variable. Los riesgos se calcularon mediante las razones de posibilidades (*odds ratio*, OR) con intervalos de confianza de 95% (IC95%). Se empleó un nivel de significación $P \leq 0,05$.

Esta investigación recibió la aprobación del Ministerio de Salud Pública y del Comité de Ética del Hospital Dr. Ramón Madariaga, de la ciudad de Posadas, Misiones, Argentina. Se contó con la autorización informada por escrito de los padres o tutores previa a la participación voluntaria de los alumnos, según los preceptos éticos de la Declaración de Helsinki (31).

RESULTADOS

La muestra final quedó formada por 532 alumnos, de ellos 54,5% pertenecía a colegios del nivel EGB3 y 45,5% a polimodales; 72,2% de los participantes asistía al turno matutino. De la muestra, 9 (1,7%) declararon padecer de hipertensión arterial. Las característi-

² Producto a base de almidón de mandioca, de consumo frecuente en la zona.

CUADRO 1. Características generales de la muestra de adolescentes estudiada,^a Posadas, Misiones, Argentina, 2005

Característica	No.	%
Sexo		
Mujeres	319	60,0
Varones	213	40,0
Grupo de edad		
11-14 años	243	45,7
15-20 años	289	54,3
Clasificación según el IMC ^b		
Peso normal	452	84,9
Sobrepeso	62	11,7
Obeso	18	3,4
Hábitos alimentarios (consumo diario)		
Desayuno	324	60,9
Gaseosas	154	29,0
Leche entera	248	46,6
Leche descremada	39	7,3
Verduras	245	46,1
Frutas	147	27,6
Alimentos obesogénicos (consumo diario)		
Galletitas saladas	59	11,1
Chipa ^c	52	9,8
Jamón cocido	12	2,3
Hamburguesas	13	2,4
Sedentarios según la prueba de sedentarismo ^d	445	84,8

^a La muestra estuvo compuesta por 532 jóvenes con un promedio de edad de 15,3 años (desviación estándar \pm 1,9 años).

^b IMC: índice de masa corporal.

^c Chipa: producto a base de almidón de mandioca, de consumo frecuente en la zona.

^d Siete alumnos no realizaron la prueba.

cas generales del grupo estudiado se muestran en el cuadro 1.

La prevalencia de SM fue de 4,5% (IC95%: 2,7% a 6,3%); significativamente mayor en varones que en mujeres (7,5% frente a 2,5%; $P = 0,006$) y en el grupo de 15 a 20 años que en el de 11 a 14 años (6,3% frente a 2,5%; $P = 0,037$). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los alumnos con SM y sin ese síndrome con respecto a la edad ($P = 0,037$) (cuadro 2) y el sexo ($P = 0,006$) (cuadro 3). Se observó un mayor riesgo de SM en el grupo de 15 a 20 años que en el de 11 a 14 años (OR = 2,62; IC95%: 1,02 a 6,72) y en varones que en mujeres (OR = 3,16; IC95%: 1,33 a 7,52). En general, 44,7% de los adolescentes presentaba uno o más componentes del SM. El componente más frecuentemente encontrado fue el de valores alterados de triglicéridos, seguido por bajos niveles de colesterol de HDL, tensión arterial elevada, circunferencia de la cintura > percentil 90 y glucemia en ayunas alterada (cuadro 2).

Al comparar los distintos componentes del SM según los grupos de edad, la frecuencia de tensión arterial elevada fue mayor en el grupo de 15 a 20 años ($P < 0,001$) (cuadro 2). Según el sexo, los varones presentaron una mayor frecuencia de tensión arterial elevada ($P < 0,001$), circunferencia de la cintura > percentil 90 ($P < 0,001$) y bajos niveles de colesterol de HDL ($P = 0,026$) (cuadro 3).

Se encontró que 84,9% de los adolescentes estudiados tenían peso normal, 11,7% tenían sobrepeso y 3,4% eran obesos, sin diferencias significativas entre los grupos de edad (cuadro 2) o sexos (cuadro 3).

El riesgo de padecer SM aumentó con el grado de obesidad de los alumnos (cuadro 4). El riesgo de los adolescentes con obesidad de padecer SM fue significativamente más alto que el de los estudiantes con peso normal (OR = 119,73; IC95%: 27,60 a 519,41).

Los hábitos alimentarios de los adolescentes se describen en el cuadro 5. En ambos grupos, la casa era el lugar

habitual de alimentación. La causa más frecuentemente expuesta por ambos grupos para no desayunar fue no estar acostumbrado a hacerlo. Alrededor de 75% de los alumnos llevaba comida a la escuela, independientemente de su condición con respecto al SM. Al analizar los hábitos de los alumnos que llevaban comida a la escuela o la compraban allí se observó en todos una marcada preferencia por productos dulces (42,9% en el grupo sin SM y 41,6% en el grupo con SM; $\chi^2 = 35,100$; $P = 0,765$) y un bajo consumo de frutas (0,05% en el grupo sin SM y 0% en el grupo con SM). Además, 16,7% de los estudiantes con SM y 21,3% del grupo sin SM agregaban sal a sus comidas ($\chi^2 = 0,291$; $P = 0,590$), dato relevante si consideramos el alto porcentaje de estudiantes que presentaba valores elevados de tensión arterial.

El grupo con SM consumía diariamente gaseosas con mayor frecuencia que los que no presentaba SM (cuadro 5), sin embargo las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($U = 5\ 639,0$; $P = 0,528$). Del total de participantes, 60 (11,3%) no tomaban leche, 128 (24,1%) no consumían yogur y 90 (16,9%) no comían queso; los que consumían estos alimentos preferían productos lácteos enteros que descremados, aunque sin diferencias estadísticas entre los grupos con SM y sin SM ($\chi^2 = 0,175$; $P = 0,676$). El consumo diario de verduras y frutas fue bajo en ambos grupos, sin diferencia significativa entre ellos ($\chi^2 = 158$, $P = 0,691$; y $\chi^2 = 0,030$, $P = 0,863$; respectivamente) (cuadro 5).

La frecuencia de consumo de alimentos obesogénicos se muestra en el cuadro 6. Se encontraron diferencias significativas entre el grupo con SM y el que no presentaba este síndrome en cuanto al consumo de galletitas saladas, chipa, jamón cocido y hamburguesas, sin embargo, no se observaron diferencias entre los grupos con respecto al método de cocción de los alimentos.

Según la prueba de sedentarismo, 9,2% de las mujeres y 24,3% de los varones se consideraron activos o muy activos ($P < 0,001$) (cuadro 7). De los alumnos con SM, 25,0% se clasificó como sedentarios intenso y el 75,0%

CUADRO 2. Componentes del síndrome metabólico e índice de masa corporal, según el grupo de edad en adolescentes, Posadas, Misiones, Argentina, 2005

Indicador	Parámetro	Total (n = 532)		11–14 años (n = 243)		15–20 años (n = 289)		χ^2	P ^b
		Frecuencia (%)	IC95% ^a	Frecuencia (%)	IC95%	Frecuencia (%)	IC95%		
N° de componentes del síndrome metabólico	0	55,3	51,1–59,5	58,0	53,8–63,2	52,9	48,7–57,1	4,331	0,037 ^c
	1	28,4	24,6–32,2	28,0	24,2–31,8	28,7	24,9–32,5		
	2	11,8	9,1–14,5	11,5	8,8–14,2	12,1	9,3–14,9		
	3	3,0	1,6–4,4	2,5	1,2–3,8	3,5	1,9–5,1		
	4	1,5	0,5–2,5	0,0		2,8	1,4–4,2		
	5	0,0		0,0		0,0			
Parámetros del síndrome metabólico	Triglicéridos elevados en la sangre	20,1	16,7–23,5	21,4	17,9–24,9	19,0	15,7–22,3	0,461	0,497
	Colesterol de HDL bajo	16,7	13,5–19,9	16,0	12,9–19,1	17,3	14,1–20,5	0,148	0,700
	Tensión arterial sistólica o diastólica > percentil 90	15,8	12,7–18,9	8,2	5,9–10,5	22,1	18,6–25,6	19,223	< 0,001
	Circunferencia de la cintura > percentil 90	13,9	11,0–16,8	11,9	9,1–14,7	15,6	12,5–18,7	1,458	0,227
	Glucemia en ayunas alterada	0,6	0,0–1,3	0,8	0,0–1,6	0,3	0,0–0,8	0,536	0,464
Según el IMC ^d	Peso normal	84,9	81,9–87,9	86,0	83,1–88,9	84,1	81,0–87,2	1,169	0,557 ^e
	Sobrepeso	11,7	9,0–14,4	11,5	8,8–14,2	11,8	9,1–14,5		
	Obeso	3,4	1,9–4,9	2,5	1,2–3,8	4,1	2,4–5,8		

^a IC95%: intervalo de confianza del 95%.

^b Según la prueba de la ji al cuadrado. Nivel de significación $P \leq 0,05$.

^c Diferencia significativa en cuanto a la presencia de SM entre el grupo de 11–14 años y de 15–20 años de edad (OR = 2,62; IC95%: 1,02 a 6,72).

^d IMC: índice de masa corporal.

^e Sin diferencia significativa en cuanto a la clasificación según el IMC entre el grupo de 11–14 años y de 15–20 años de edad.

restante como sedentarios moderados; ninguno resultó activo o muy activo.

Del total de estudiantes de la muestra, 38,0% no realizaba ninguna actividad deportiva y la mediana del número de horas semanales de deporte fue baja en general (5 horas) y ante el televisor o la computadora fue alta (21,7 horas). Como se esperaba, se encontraron diferencias significativas entre los estudiantes clasificados por la prueba de sedentarismo como activos y sedentarios con respecto a las horas semanales de actividad deportiva ($U = 15\ 289,5$; $P = 0,044$) y ante el televisor o la computadora ($U = 14\ 551,0$; $P = 0,008$) (figura 1), sin embargo no se observaron diferencias entre los grupos con SM y sin SM ($U = 5\ 849,0$; $P = 0,731$ y $U = 5\ 718,5$; $P = 0,608$) (figura 2).

DISCUSIÓN

En el presente trabajo, primero de su tipo realizado en la provincia de Misiones y Argentina, se analizó una muestra representativa de estudiantes urbanos de 11 a 20 años de edad de la ciudad de Posadas. Se encontró una prevalencia de SM de 4,5%, lo que llevado a la población total indicaría que más de 1 400 estudiantes de secundaria de esa ciudad presentarían este síndrome. Además, 44,7%, es decir más de 13 000 estudiantes, tendrían al menos un componente del SM, con el consecuente riesgo de enfermedad cardiovascular o diabetes tipo 2 si esa situación se mantiene hasta la adultez.

En los Estados Unidos, la prevalencia de SM entre los años 1988 y 1994 en un grupo de edad y con criterios diag-

nósticos similares a los de esta investigación (20) fue de 4,2%. Sin embargo, esa cifra aumentó a 6,4% entre 1999 y 2000 (32), acorde con el aumento en la prevalencia de obesidad. Un valor similar de prevalencia de SM (6,5%) se encontró en jóvenes mexicanos, también con criterios diagnósticos similares (33). No obstante, se debe resaltar que según varios autores, la utilización de los criterios diagnósticos recomendados por el Panel de Expertos sobre la Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipercolesterolemia en Adultos (ATP III) (1) suele llevar a subestimar la verdadera prevalencia de SM (33–36). Si bien los resultados de estos estudios fueron similares a los que se presentan aquí, los componentes del SM que explican estos hallazgos son diferentes.

CUADRO 3. Componentes del síndrome metabólico e índice de masa corporal, según el sexo en adolescentes, Posadas, Misiones, Argentina, 2005

Indicador	Parámetro	Total (n = 532)		Mujeres (n = 319)		Varones (n = 213)		χ^2	P ^b
		Frecuencia (%)	IC95% ^a	Frecuencia (%)	IC95%	Frecuencia (%)	IC95%		
N° de componentes del síndrome metabólico	0	55,3	51,1–59,5	62,1	58,0–66,2	45,1	40,9–49,3	7,424	0,006 ^c
	1	28,4	24,6–32,2	25,1	21,4–28,8	33,3	29,3–37,3		
	2	11,8	9,1–14,5	10,3	7,7–12,9	14,1	11,1–17,1		
	3	3,0	1,6–4,4	2,2	1,0–3,4	4,2	2,5–5,9		
	4	1,5	0,5–2,5	0,3	0,0–0,8	3,3	1,8–4,8		
	5	0		0		0			
Parámetros del síndrome metabólico	Triglicéridos elevados en la sangre	20,1	16,7–23,5	20,4	17,0–23,8	19,7	16,3–23,1	0,034	0,853
	Colesterol de HDL bajo	16,7	13,5–19,9	13,8	10,9–16,7	21,1	17,6–24,6	4,931	0,026
	Tensión arterial sistólica o diastólica > percentil 90	15,8	12,7–18,9	9,4	6,9–11,9	25,4	21,7–29,1	24,430	< 0,001
	Circunferencia de la cintura > percentil 90	13,9	11,0–16,8	9,4	6,9–11,9	20,7	17,3–24,1	13,506	< 0,001
	Glucemia en ayunas alterada	0,6	0,0–1,3	0,6	0,0–1,3	0,5	0,0–1,1	0,056	0,812
Según el IMC ^d	Peso normal	84,9	81,9–87,9	86,9	84,0–89,8	82,1	78,8–85,4	2,274	0,321 ^e
	Sobrepeso	11,7	9,0–14,4	10,0	7,5–12,5	14,1	11,1–17,1		
	Obeso	3,4	1,9–4,9	3,1	1,6–4,6	3,8	2,2–5,4		

^a IC95%: intervalo de confianza del 95%.

^b Según la prueba de la ji al cuadrado. Nivel de significación $P < 0,05$.

^c Diferencia significativa entre varones y mujeres en cuanto a la presencia de SM (OR = 3,16; IC95%: 1,33 a 7,52).

^d IMC: índice de masa corporal.

^e Sin diferencia significativa entre varones y mujeres en cuanto a la clasificación según el IMC.

En la población de Posadas, la frecuencia de estudiantes con tensión arterial elevada fue significativamente mayor que la hallada en 1988–1994 (4,9%) y 1999–2000 (8,0%) en los Estados Unidos (20, 32). Perret y colaboradores³ encontraron en la provincia del Chaco, situada igual que Misiones en la región nordeste de Argentina, una prevalencia de hipertensión arterial en adolescentes de 15,8%, similar a la encontrada en Posadas. Es probable que algunos factores étnicos, alimentarios

y de estilos de vida, en parte vinculados con el clima, puedan explicar estos hallazgos.

En los varones, el mayor riesgo de padecer SM y los factores de riesgo encontrados (tensión arterial y circunferencia de la cintura > percentil 90 y bajos niveles de colesterol de HDL) respaldan los hallazgos de otros estudios (20, 32). Las diferencias significativas encontradas entre los dos grupos de edad analizados en cuanto al mayor número de estudiantes de 15–20 años con tensión arterial elevada pueden deberse a que la prevalencia de este factor de riesgo aumenta con la edad (4, 37). Sin embargo, por razones logísticas y de aceptabilidad, en el presente estudio no se evaluó el estadio puberal —una posible variable de confusión—, lo que pudiera explicar algunas dis-

crepancias con otros estudios en este sentido (20).

Según estimados, la prevalencia de obesidad en la población infantil argentina hasta la adolescencia varía entre 5% y 8% y presenta una tendencia a aumentar (38). Sin embargo, la prevalencia de obesidad general hallada en adolescentes de Posadas (3,4%) está muy por debajo de esos valores medios nacionales. A pesar de esto, se encontró una elevada prevalencia de obesidad abdominal (13,9%), evaluada con tablas de valores de referencia propios. La prevalencia de obesidad general, en cambio, se calculó mediante el IMC y las tablas de Cole y colaboradores (25), por lo que los valores presentados pueden estar subestimados.

Está ampliamente documentada la asociación entre la obesidad en adoles-

³ Perret R, Alonzo F, Antúnez S, Ivancovich M, Rossi L, Scuffi J, et al. Detección de hipertensión arterial, obesidad e hipercolesterolemia en adolescentes que concurren a establecimientos de educación media de la ciudad de Resistencia, Chaco [presentación en evento]. Jornadas de Actualización en Factores de Riesgo para la Enfermedad Cardíaca. Posadas, Misiones, Argentina; 2004.

CUADRO 4. Frecuencia de obesidad y riesgo de padecer síndrome metabólico en adolescentes, Posadas, Misiones, Argentina, 2005

Categoría	No.	Síndrome metabólico		χ^2	OR ^b	IC95%	P ^c
		No.	(%)				
Peso normal	452	0,7	0,0–1,4				
Sobrepeso	62	21,0	17,5–24,5	74,53	39,71	10,93–144,18	< 0,001
Obeso	18	44,4	40,2–48,6	145,17	119,73	27,6–519,41	< 0,001

^a IC95%: intervalo de confianza de 95%.

^b OR: razón de posibilidades (*odd ratio*).

^c Según la prueba de la ji al cuadrado en comparación con la categoría "peso normal". Nivel de significación $P < 0,05$.

CUADRO 5. Hábitos alimentarios de los adolescentes, según la presencia del síndrome metabólico (SM), Posadas, Misiones, Argentina, 2005

Hábitos alimentarios	Con síndrome metabólico			Sin síndrome metabólico			P
	Estudiados	No.	%	Estudiados	No.	%	
Comidas diarias							
Desayuno	24	14	58,3	508	310	61,0	0,792 ^a
Almuerzo	24	24	100,0	508	502	98,8	NA ^b
Cena	24	23	95,8	508	464	91,3	0,439 ^a
Consumo de productos lácteos enteros^c							
Leche	23 ^b	19	82,6	449 ^d	406	90,4	0,222 ^a
Yogur	16 ^c	14	87,5	388 ^e	347	89,4	0,806 ^a
Queso	21 ^d	20	95,2	421 ^f	392	93,1	0,705 ^a
Consumo diario de vegetales							
Verduras	24	12	50,0	508	233	45,9	0,691 ^a
Frutas	24	7	29,2	508	140	27,6	0,863 ^a
Otros hábitos							
De 4 a 6 comidas diarias	24	18	75,0	508	388	76,4	0,877 ^a
Lleva o compra comida en la escuela	24	18	75,0	508	376	74,0	0,914 ^a
Agrega sal a la comida	24	4	16,7	508	108	21,3	0,590 ^a
Toma gaseosas ≥ 2 veces por semana	24	18	75,0	508	363	71,5	0,528 ^g
Toma gaseosas diariamente	24	12	50,0	508	200	39,4	0,528 ^g

^a Según la prueba de la U de Mann Whitney. Nivel de significación $P < 0,05$.

^b NA: no aplica (una de las celdas es cero).

^c Consumo igual o más frecuente del producto entero que el descremado.

^d Del total de estudiantes, 60 (11,3%) no consumían leche (1 estudiante con SM y 59 sin SM).

^e Del total de estudiantes, 128 (24,1%) no consumían yogur (8 estudiantes con SM y 120 sin SM).

^f Del total de estudiantes, 90 (16,9%) no consumían queso (3 estudiantes con SM y 87 sin SM).

^g Según la prueba de la ji al cuadrado. Nivel de significación $P < 0,05$.

CUADRO 6. Frecuencia del consumo de alimentos obesogénicos y tipo de cocción, según la presencia de síndrome metabólico, Posadas, Misiones, Argentina, 2005

Alimentos o preparaciones	Con síndrome metabólico (n = 24)		Sin síndrome metabólico (n = 508)		U ^a	P ^a
	Diario (%)	3–4 días a la semana (%)	Diario (%)	3–4 días a la semana (%)		
Galletitas saladas	25,0	20,8	14,5	13,2	4 076,5	0,006
Chipa ^b	29,2	16,6	14,0	13,0	4 418,0	0,022
Jamón cocido	0,0	20,8	0,0	9,2	4 700,0	0,043
Hamburguesas	12,5	12,5	6,1	10,2	4 710,0	0,050
Fritos	16,7	29,1	26,0	17,9	5 812,0	0,697
Otras cocciones	75,0	8,4	58,3	11,8	4 942,5	0,093

^a Prueba de la U de Mann Whitney. Nivel de significación $P < 0,05$.

^b Chipa: producto a base de almidón de mandioca, de consumo frecuente en la zona.

CUADRO 7. Condición física de los alumnos, según la prueba de sedentarismo, Posadas, Misiones, Argentina, 2005

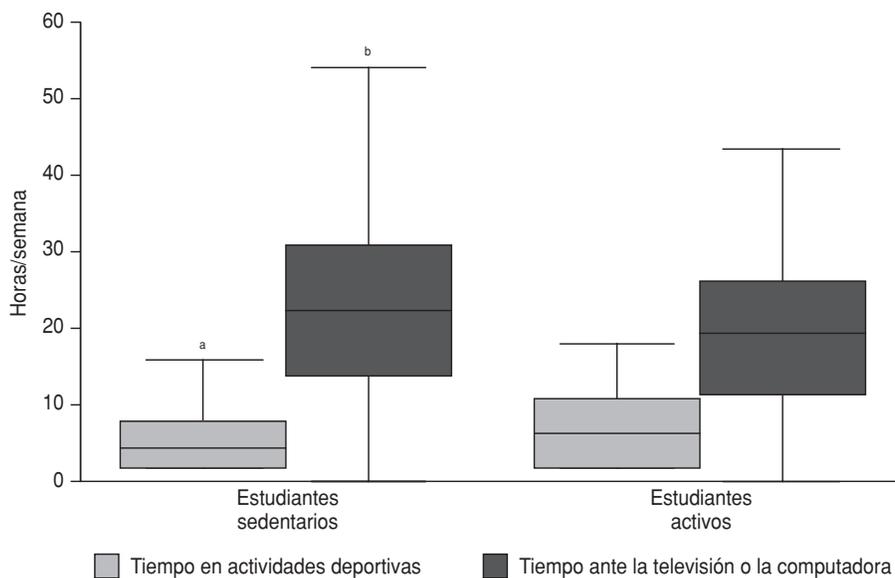
Condición física	Total (n = 525)		Femenino ^a (n = 315)		Masculino ^a (n = 210)		Con síndrome metabólico (n = 24)		Sin síndrome metabólico (n = 501)	
	Frecuencia (%)	IC95% ^b	Frecuencia (%)	IC95%	Frecuencia (%)	IC95%	Frecuencia (%)	IC95%	Frecuencia (%)	IC95%
Sedentario intenso	37,5	31,4–39,6	46,4	42,0–50,6	24,3	20,6–28,0	25,0	21,3–28,7	37,6	33,5–41,7
Sedentario moderado	47,3	42,9–51,5	44,4	40,1–48,7	51,4	47,1–55,7	75,0	71,3–78,7	46,5	42,2–50,8
Activo	13,5	10,6–16,4	8,6	6,2–11,0	21,0	17,5–24,5	0,0	NA ^c	14,1	11,1–17,1
Muy activo	1,7	0,6–2,8	0,6	0,0–1,3	3,3	1,8–4,8	0,0	NA	1,8	0,7–2,9

^a Se encontró diferencia significativa entre varones y mujeres según la condición física de activos en general (activos + muy activos) y sedentarios (sedentarios moderados + sedentarios intensos): $\chi^2 = 22,18$; $P < 0,001$.

^b IC95%: intervalo de confianza de 95%.

^c NA: no aplica.

FIGURA 1. Distribución de horas de deporte y horas ante la televisión o la computadora por semana en los adolescentes sedentarios y activos, Posadas, Misiones, Argentina, 2005



^a Diferencias significativas entre estudiantes clasificados por la prueba de sedentarismo como activos (activos + muy activos) y sedentarios (sedentarios moderados + sedentarios intensos) con respecto al tiempo de actividades deportivas ($U = 15\ 289,5$; $P = 0,044$).

^b Diferencias significativas entre estudiantes clasificados por la prueba de sedentarismo como activos (activos + muy activos) y sedentarios (sedentarios moderados + sedentarios intensos) con respecto al tiempo ante la televisión o la computadora ($U = 14\ 551,0$; $P = 0,008$).

centes, por una parte, y el SM y sus diferentes componentes, por la otra (39–44). En el presente estudio se observó una asociación mayor entre estas variables en comparación con la encontrada en estudios realizados en adolescentes estadounidenses en 1988–1994 y 1999–2000 (28,7% y 32,1%, respectivamente) (20, 32), así como con la observada en la provincia argentina de Salta (27,6%) (41). Estas discrepancias

se pueden deber a la presencia de un número mayor de componentes del SM en la muestra estudiada, por lo que la obesidad de estos adolescentes representa el primer problema de salud pública a resolver.

Una elevada proporción de alumnos realizaba al menos cuatro comidas diarias, lo que los podría proteger contra el aumento de peso (26). El hecho de que la casa fuera el lugar habitual de

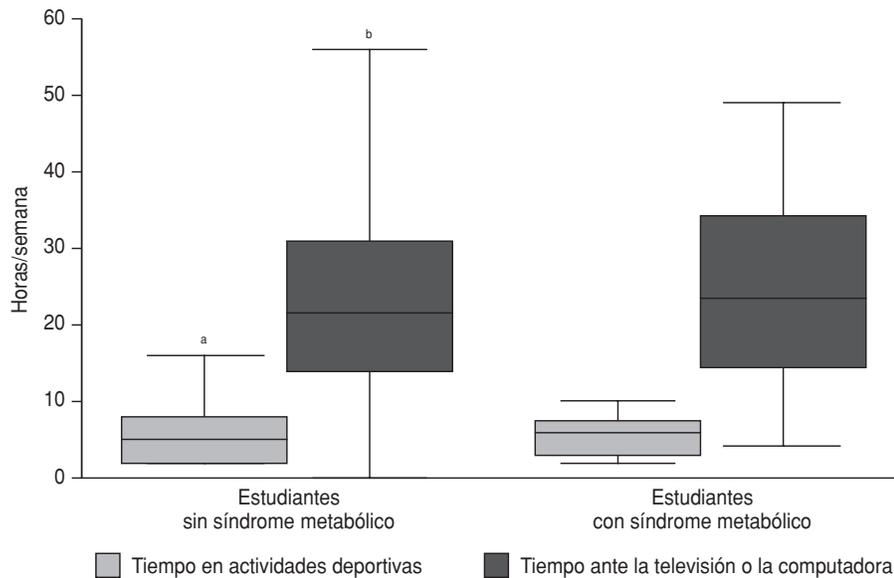
alimentación —de manera similar a lo informado por el CESNI en niños de 4 a 13 años (38) y en Chile en niños de 6 a 10 años (45)— debe tomarse en cuenta al diseñar intervenciones y programas alimentarios.

De Girolami y colaboradores encontraron que el perímetro de la cintura es menor en las personas cuya comida principal es el desayuno (46). A diferencia de los adolescentes españoles (47), un alto porcentaje de los estudiantes evaluados en el presente trabajo no desayunaba habitualmente, lo que puede explicar la elevada proporción de ellos con perímetro de la cintura mayor que el percentil 90. También puede haber contribuido que estos estudiantes consumían en la escuela preferentemente productos dulces y rara vez frutas, lo que a su vez reduce la calidad nutritiva de la dieta (26).

La proporción de adolescentes que consumían gaseosas dos o más veces por semana (71,6%), independientemente de su estatus con relación al SM, fue inferior a la encontrada en Chile (92%) y ligeramente superior a la del Gran Buenos Aires (65%) (45). Como se sabe, los niños y adolescentes que consumen con frecuencia refrescos ricos en azúcares libres tienen un mayor riesgo de sobrepeso u obesidad (48–50). Según la Academia Estadounidense de Pediatría, el excesivo consumo de gaseosas reduce el consumo de leche, lo que empobrece aun más la dieta (50).

De manera similar a lo encontrado en Chile (45), los estudiantes que consumían productos lácteos preferían los de mayor tenor graso. Un mayor es-

FIGURA 2. Distribución de horas de deporte y horas ante el televisor o la computadora por semana en los adolescentes con síndrome metabólico y sin ese síndrome, Posadas, Misiones, Argentina, 2005



^a Sin diferencias significativas entre los estudiantes con síndrome metabólico y sin ese síndrome con respecto al tiempo de actividades deportivas ($U = 5\,849,0$; $P = 0,731$).

^b Sin diferencias significativas entre los estudiantes con síndrome metabólico y sin ese síndrome con respecto al tiempo ante la televisión o la computadora ($U = 5\,718,5$; $P = 0,608$).

fuerzo educativo podría contribuir a que los adolescentes con SM —que en su mayoría eran obesos o presentaban sobrepeso— cambien sus preferencias a productos descremados, con los consiguientes beneficios para reducir este factor de riesgo de SM.

El consumo diario de verduras y frutas (46,1% y 27,6%, respectivamente) en los adolescentes estudiados fue menor que el recomendado por las Guías Alimentarias de Argentina (51) e inferior que el encontrado en el CESNI (38) (37% y 66%, respectivamente) y en Chile (33,5% y 44,4%, respectivamente) (45). Teniendo en cuenta el bajo consumo de vegetales y frutas y los efectos demostrados de algunos de sus componentes en la prevención de distintas enfermedades, se debe promover mediante diferentes estrategias el aumento de su consumo diario. La frecuente ingesta de alimentos obesogénicos —como galletitas saladas, chipa y jamón cocido— observada en los adolescentes con SM puede contribuir al desarrollo del complejo mecanismo fisiopatológico de este trastorno.

Los resultados de la prueba de sedentarismo, que mide la función cardiorrespiratoria según la carga física, demostraron que un elevado porcentaje de los adolescentes estudiados tenía hábitos sedentarios (84,8%). Mediante la prueba del escalón de Harvard, prueba similar a la empleada en el presente estudio, Zuckerman encontró 66% de sedentarismo en estudiantes de 4.º y 6.º cursos en Estados Unidos (52). En otra investigación que utilizó un cuestionario elaborado para ese fin por los Centros para el Control y la Prevención de las Enfermedades (CDC), de los Estados Unidos, se encontró que 79,5% de los niños de 6 a 14 años que asistían a escuelas públicas de Argentina tenían hábitos sedentarios (53). En esos estudios, las niñas también resultaron más sedentarias que los varones ($P < 0,001$) (52, 53).

El hecho de que los estudiantes clasificados como activos realizaban más horas de deporte y permanecían menos horas frente a la televisión o la computadora que los sedentarios demuestra la validez de la prueba de se-

dentarismo empleada. La proporción de adolescentes que no realizaban ninguna actividad deportiva coincidió con lo informado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina (INDEC) para el año 2000 (54). Las horas que los niños y los adolescentes pasan frente a la computadora o la televisión pueden resultar perjudiciales y agravar su condición de sedentarios, especialmente en niños con sobrepeso u obesidad. Las dificultades que experimentan estos niños para competir exitosamente en actividades físicas con sus pares sin sobrepeso pueden llevarlos a dedicar más tiempo aún a actividades sedentarias individuales, como la computación o los juegos electrónicos (38).

El alto porcentaje de sedentarismo en la muestra total impidió establecer de forma concluyente su asociación con el SM en esta investigación. Además, debido al escaso número de alumnos con SM y al hecho de que ninguno de ellos quedara clasificado como activo no se pudieron establecer diferencias estadísticamente significativas con respecto a la condición física entre los portadores del síndrome y los que no lo padecían. Por otra parte, según una investigación, la diferencia en cuanto a la tolerancia de la carga física entre personas con SM y sin ese síndrome comienza a detectarse a partir de los 26 años de edad, cuando se produce una reducción notable del volumen máximo de oxígeno que consumen los pacientes con SM, por lo que es probable que este hecho haya quedado por debajo del umbral de detección en el presente estudio debido a la edad de los participantes (55).

Al interpretar los resultados obtenidos en este estudio se deben tener en cuenta varias limitaciones. En primer lugar, se emplearon tablas propias para evaluar la obesidad abdominal a partir de percentiles del perímetro de la cintura y no las tablas reconocidas en la bibliografía, ya que estas tienen una amplia variación según el grupo poblacional estudiado. En segundo lugar, los datos aportados por la encuesta nutricional utilizada pueden haber introducido sesgos, ya que los encuestados tienden a declarar consu-

mos mayores de alimentos beneficiosos. Por último, la prueba de sedentarismo utilizada se diseñó para aplicar en adultos y podría introducir errores al evaluar la condición física de los adolescentes.

A pesar de esas limitaciones, los resultados del presente trabajo indican que puede haber alrededor de 1 400 adolescentes portadores del SM en la ciudad de Posadas. Los varones, el grupo de 15 a 20 años y los adolescentes con obesidad o sobrepeso presentaron mayores riesgos de padecer SM. Los hábitos alimentarios generales y el consumo de alimentos fueron similares en los estudiantes con SM y sin ese síndrome; no obstante, los portadores del SM consumían alimentos obesogénicos con mayor frecuencia que sus pares sin SM. Aunque el alto porcentaje de sedentarismo en la muestra total dificultó establecer de forma concluyente su asociación con el SM, se debe resaltar que todos los estudiantes con SM resultaron clasificados como sedentarios.

Los resultados del presente estudio indican que se deben emprender intervenciones y programas dirigidos a modificar los hábitos alimentarios de los niños y los adolescentes de Posadas, en particular el hábito de desayunar, aumentar el consumo de frutas y verduras y disminuir la ingesta de alimentos obesogénicos. También se debe promover la práctica sistemática de actividades físicas para reducir el alto porcentaje de sedentarismo encontrado. Todo esto requerirá del trabajo coordinado del Estado y la comunidad, a fin de que los cambios sean factibles y perdurables.

Agradecimientos. Se agradece al Grupo de Estudio Interdisciplinario de Factores de Riesgo Aterogénico en Misiones (GEIFRAM) por la colaboración activa en el desarrollo del estudio; a los alumnos, sus padres y los docentes colaboradores, por su participación. Se agradece a Supermercado California y Empresa de Colectivos Urbanos Don

Casimiro por sus aportes para el desayuno saludable y a Laboratorios Wiener por proveer el reactivo necesario para la determinación del colesterol de HDL.

Este estudio estuvo auspiciado por la Beca de Iniciación Ramón Carrillo-Arturo Oñativía, otorgada en 2005 por la Comisión Nacional de Programas de Investigación Sanitaria (CONAPRIS) del Ministerio de Salud y Ambiente, de Argentina. Además, contó con los avales del Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Misiones. Este trabajo fue declarado de interés educativo por el Consejo General de Educación y el Ministerio de Educación de la Provincia de Misiones, según resoluciones 1973/05 y 135/05, respectivamente, y obtuvo el Premio Especial "Sesquicentenario 1856-2006", otorgado por única vez por la Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica de Argentina al mejor trabajo en la categoría de investigación y desarrollo en Salud Pública.

REFERENCIAS

- Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Adult treatment panel III final report. *Circulation*. 2002;106(25):3143-421.
- Laaksonen DE, Lakka HM, Niskanen LK, Kaplan GA, Salonen JT, Lakka TA. Metabolic syndrome and development of diabetes mellitus: application and validation of recently suggested definitions of the metabolic syndrome in a prospective cohort study. *Am J Epidemiol*. 2002;156(11):1070-7.
- Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumpusalo E, Tuomilehto J, et al. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *J Am Med Assoc*. 2002;288(21):2709-16.
- Srinivasan SR, Myers L, Berenson GS. Predictability of childhood adiposity and insulin for developing insulin resistance syndrome (syndrome X) in young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Diabetes*. 2002;51(1):204-9.
- Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP III, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. *N Engl J Med*. 1998;338(23):1650-6.
- Williams CL, Hayman LL, Daniels SR, Robinson TN, Steinberger J, Paridon S, 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 Young. *American Heart Association*. *Circulation*. 2002;106(1):143-60.
- Steinberger J, Daniels SR. Obesity, insulin resistance, diabetes, and cardiovascular risk in children. An American Heart Association scientific statement from the Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee (Council on Cardiovascular Disease in the Young) and the Diabetes Committee (Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism). *Circulation*. 2003;107(10):1448-53.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. Tasa de mortalidad general por 100 000 habitantes, según principales causas de muerte, por sexo. Total del país. Años 2000-2004. Buenos Aires: INDEC; 2005. Hallado en <http://www.indec.mecon.ar/nuevaweb/cuadros/65/z030202.xls>. Acceso el 20 de mayo de 2008.
- Bao W, Srinivasan SR, Wattigney WA, Berenson GS. Persistence of multiple cardiovascular risk clustering related to syndrome X from childhood to young adulthood. *The Bogalusa Heart Study*. *Arch Intern Med*. 1994;154(16):1842-7.
- Katzmarzyk PT, Perusse L, Malina RM, Bergeron J, Despres JP, Bouchard C. Stability of indicators of the metabolic syndrome from childhood and adolescence to young adulthood: the Quebec Family Study. *J Clin Epidemiol*. 2001;54(2):190-5.
- Raitakari OT, Porkka KV, Rasanen L, Ronnema T, Viikari JS. Clustering and six year cluster-tracking of serum total cholesterol, HDL-cholesterol and diastolic blood pressure in children and young adults. *The Cardiovascular Risk in Young Finns Study*. *J Clin Epidemiol*. 1994;47(10):1085-93.
- Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Am Med Assoc*. 2002;287(3):356-9.
- Castillo S, Bonneau G, Sánchez A, Ceballos B, Malarczuk C, Pianessi ME, et al. Factores de riesgo aterogénico y síndrome metabólico. Estudio en un grupo de empleados públicos hospitalarios de Posadas, Misiones, Argentina. *Acta Bioquim Clin Latinoam*. 2005;39(4):445-52.
- Maffeis C, Moghetti P, Grezzani A, Clementi M, Gaudino R, Tato L. Insulin resistance and the persistence of obesity from childhood into adulthood. *J Clin Endocrinol Metab*. 2002;87(1):71-6.
- Kohen-Avramoglu R, Theriault A, Adeli K. Emergence of the metabolic syndrome in childhood: an epidemiological overview and

- mechanistic link to dyslipemia. *Clin Biochem.* 2003;36(6):413–20.
16. Sorof J, Daniels S. Obesity hypertension in children: a problem of epidemic proportions. *Hypertension.* 2002;40(4):441–7.
 17. Jacoby E, Bull F, Neiman A. Cambios en el estilo de vida obligan a fomentar la actividad física como prioridad en la Región de las Américas. *Rev Panam Salud Publica.* 2003;14(4):223–5.
 18. Coniglio RI, Castillo S, Dahinten E, Doubnia MI, Vásquez LA, Colombo O, et al. Factores de riesgo para la aterosclerosis coronaria. *Medicina (Buenos Aires).* 1994;54(2):117–28.
 19. World Health Organization. World health report 2002: reducing risks, promoting healthy life. Geneva: WHO; 2002.
 20. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1994. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003;157(8):821–7.
 21. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. Fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics.* 2004;114(Suppl2):555–76.
 22. Iniciativa Panamericana sobre la Hipertensión. Reunión de trabajo sobre la medición de la presión arterial: recomendaciones para estudios de población. *Rev Panam Salud Publica.* 2003;14(5):303–5.
 23. Farinola M, Rodríguez Papini H. Utilización de la circunferencia de cintura como indicador del riesgo de padecer enfermedades asociadas a exceso de grasa intraabdominal. *Rev Soc Argent Diabetes.* 2004;38(4):225–31.
 24. Sociedad Argentina de Pediatría. Guías para la evaluación del crecimiento. 2.ª ed. Buenos Aires: SAP, Comité de Crecimiento y Desarrollo; 2001.
 25. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child survey overweight and obesity worldwide: international survey. *Br Med J.* 2000;320(7244):1240–3.
 26. Grupo de Expertos OMS/FAO. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Informe de una consulta mixta FAO/OMS. Ginebra: OMS; 2003. (OMS Serie de Informes Técnicos 916). Hallado en <http://www.fao.org/wairdocs/who/ac911s/ac911s00.htm>. Acceso el 15 de mayo de 2008.
 27. Gorgojo L, Martín Moreno JM. Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario. En: Serra Majem LI, Aranceta J, Mataix J, eds. *Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones.* Barcelona: Masson; 1995. Pp. 120–5.
 28. Van Staveren WA, Ocké MC. Cálculo de la ingesta alimentaria. En: Bowman BA, ed. *Conocimientos actuales sobre nutrición.* 8.ª ed. Washington, D.C.: OPS, ICSI; 2003. Pp. 658–63. (Publicación Científica y Técnica No. 592.)
 29. Díaz M. Evaluación del crecimiento. En: Lorenzo J, Guidoni ME, Díaz M, Marenzi MS, Jorge J, Isely MB, et al. *Nutrición pediátrica.* 1.ª ed. Rosario, Argentina: Edición Corpus; 2004. Pp. 18–20.
 30. Pérez Fuentes A, Suárez Suri R, García Castillo G, Espinosa Brito A, Linares Girela D. Propuesta de variante del test de clasificación de sedentarismo y su validación estadística. Cienfuegos, Cuba. Foro de Cardiología Transdisciplinaria [sitio en Internet]. Buenos Aires: Federación Argentina de Cardiología; sin año. Hallado en <http://www.fac.org.ar/fec/foros/cardtran/colab/Sedentarismo Cuba.htm>. Acceso el 27 de marzo de 2008.
 31. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Ferney-Voltaire, Francia: AMM; 2004. Hallado en <http://www.wma.net/s/policy/b3.htm>. Acceso el 27 de marzo de 2008.
 32. Duncan GE, Li Sierra M, Zhou XH. Prevalence and trends of a metabolic syndrome phenotype among US adolescents, 1999–2000. *Diabetes Care.* 2004;27(10):2438–43.
 33. Rodríguez-Morán M, Salazar-Vázquez B, Violante R, Guerrero-Romero F. Metabolic syndrome among children and adolescents aged 10–18 years. *Diabetes Care.* 2004;27(10):2516–7.
 34. Goodman E, Daniels S, Morrison J, Huang B, Dolan L. Contrasting prevalence of and demographic disparities in the World Health Organization and National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III definitions of metabolic syndrome among adolescents. *J Pediatr.* 2004;145(4):445–51.
 35. Hunt KJ, Resendez RG, Williams K, Haffner SM, Stern MP. National Cholesterol Education Program versus World Health Organization Metabolic Syndrome in relation to all-cause and cardiovascular mortality in the San Antonio Heart Study. *Circulation.* 2004;110(10):1251–7.
 36. Ford ES, Giles WH. A comparison of the prevalence of the metabolic syndrome using two proposed definitions. *Diabetes Care.* 2003;26(3):575–81.
 37. Carnethon MR, Loria CM, Hill JO, Sidney S, Savage PJ, Liu K. Risk factors for the metabolic syndrome. The Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study, 1985–2001. *Diabetes Care.* 2004;27(11):2707–15.
 38. Britos S, Clacheo R, Grippo B, O'Donnell A, Pueyrredón P, Pujato D, et al. Obesidad en Argentina: ¿Hacia un nuevo fenotipo? Reporte del Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil (CESNI). Buenos Aires: CESNI; 2004. Hallado en <http://www.nutrinfo.com/pagina/info/ob05-01.pdf?PHPSESS=d25aa188e5915ecad1cfa4f965add890>. Acceso el 27 de marzo de 2008.
 39. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med.* 2004;350(23):2362–74.
 40. da Silva RC, Miranda WL, Chacra AR, Dib SA. Metabolic syndrome and insulin resistance in normal glucose tolerant Brazilian adolescents with family history of type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2005;28(3):716–8.
 41. Gotthelf SJ, Jubany LL. Prevalencia de factores de riesgo asociados al síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos de la ciudad de Salta. *Rev Soc Argent Diabetes.* 2004;38(4):225–31.
 42. Viner RM, Segal TY, Lichtarowicz-Krynska E, Hindmarsh P. Prevalence of the insulin resistance syndrome in obesity. *Arch Dis Child.* 2005;90:10–4.
 43. Barja S, Arteaga A, Acosta AM, Hodgson MI. Resistencia insulínica y otras expresiones del síndrome metabólico en niños obesos chilenos. *Rev Med Chile.* 2003;131:259–68.
 44. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics.* 1999;103(6 Pt1):1175–82.
 45. Atalah SE, Urteaga RC, Rebolledo AA, Delfín CS, Ramos HR. Patrones alimentarios y de actividad física en escolares de la región de Aysén. *Rev Chil Pediatr.* 1999;70(6):483–90.
 46. De Girolami DH, Freylejer C, González C, Godnic MA, Salazar LE, Mactas M, et al. Asociación entre la distribución de la ingesta alimentaria y el perímetro de la cintura. *Actualización Nutr (Argentina).* 2005;6:21–4.
 47. Sagrado MJ. Hábitos alimentarios y antropométricos en adolescentes navarros. *An Sist Sanit Navar.* 1997;20(Supl2):sin páginas. Hallado en <http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol20/n2/17.html>. Acceso el 20 de mayo de 2008.
 48. Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet.* 2001;357(9255):505–8.
 49. James J, Thomas P, Cavan D, Kerr D. Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: cluster randomised controlled trial. *Br Med J.* 2004;328(7450):1237.
 50. American Academy of Pediatrics, Committee on School Health. Soft drinks in schools. *Pediatrics.* 2004;113(1Pt1):152–4.
 51. Lema S, Longo E, Lopresti A. Guías alimentarias para la población argentina. 2.ª ed. Buenos Aires: Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas; 2004.
 52. Ruiz Jiménez MA, Ruiz Derlinchán B. La inactividad física. En: Ruiz Jiménez MA. *Factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes.* Madrid: Díaz de Santos; 2003. Pp. 207–35.
 53. Bazán NE. Proyecto de investigación de la niñez y obesidad Childhood Obesity PINO. CHO. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Fundación Barceló; 2001. Hallado en <http://www.nutrinfo.com.ar/pagina/info/pinocho.html>. Acceso el 20 de mayo de 2008.
 54. Erdociaín L, Solís D, Isa R. Censo Deportivo 2000. Estudio exploratorio de los hábitos de actividad física y deportiva de la población de la República Argentina. Buenos Aires: Secretaría de Deporte y Recreación. Hallado en <http://datasports.8k.com/2/encuesta.htm>. Acceso el 15 de mayo de 2008.
 55. Ferreira I, Twisk JWR, van Mechelen W, Kemper HCG, Stehouwer CDA. Development of fatness, fitness, and lifestyle from adolescence to the age of 36 years determinants of the metabolic syndrome in young adults: the Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. *Arch Intern Med.* 2005;165(1):42–8.

Manuscrito recibido el 5 de junio de 2007. Aceptado para publicación, tras revisión, el 25 de marzo de 2008.

Metabolic syndrome and risk factors associated with life style among adolescents in a city in Argentina, 2005

ABSTRACT

Objectives. To determine the prevalence of metabolic syndrome among adolescents in a city in Argentina and to establish its association with certain risk factors linked to life style.

Methods. Cross-sectional study of a representative sample of 532 middle and high school students from 11–20 years of age (mean: 15.3 years; females: 60%) in the city of Posadas, province of Misiones, Argentina, from July–October 2005. Surveys were conducted of individuals' dietary habits, anthropometric measurements, sedentary levels, blood pressure readings, and laboratory results. Metabolic syndrome was diagnosed if three or more of the following conditions were present: fasting glucose ≥ 110 mg/dL; triglycerides ≥ 110 mg/dL; HDL cholesterol ≤ 40 mg/dL; arterial systolic or diastolic pressure > 90 th percentile; and waist circumference > 90 th percentile.

Results. The prevalence of metabolic syndrome was 4.5%; significantly higher among males than among females (7.5% vs. 2.5%; $P = 0.006$) and among the 15–20 year old age group than among the 11–14 year old group (6.3% vs. 2.5%; $P = 0.037$). Of the adolescents, 44.7% had one or more components of metabolic syndrome. The risk of metabolic syndrome among obese adolescents was elevated (odds ratio = 119.73; 95% confidence interval: 27.6–519.41). Dietary habits and frequency of food consumption were similar among students with and without metabolic syndrome; however, the first group consumed fattening foods more frequently. Of all the adolescents in the sample, 84.8% were sedentary (100% of those with metabolic syndrome).

Conclusions. In the city of Posadas, some 1 400 students suffer from metabolic syndrome and about 13 000 have at least one metabolic syndrome component. Joint efforts by the state government and the community are needed to change dietary habits and increase physical activity, mainly among boys, those 15–20 years of age, and the obese, to reverse the situation and reduce the morbidity/mortality that results from metabolic syndrome.

Key words Metabolic syndrome X, risk factors, life style, adolescent health, Argentina.