

TRABAJO ORIGINAL

Prevalencia de obesidad y síndrome metabólico en adolescentes de la ciudad de Posadas, Misiones.

Prevalence of obesity and metabolic syndrome in adolescents from Posadas, Misiones, Argentina.

Pedrozo W. R.⁽¹⁾, Bonneau G. A.⁽¹⁻²⁾, Castillo Rascon M. S.⁽¹⁻²⁾, Marín G.⁽³⁾

⁽¹⁾Laboratorio Central - Hospital Público Provincial "Dr. Ramón Madariaga".

⁽²⁾ Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (UNaM)

⁽³⁾ Hospital Provincial de Pediatría "Fernando Barreiro"

Resumen

Los objetivos del presente trabajo fueron: estimar la prevalencia de síndrome metabólico (SM) y obesidad, su distribución por edad y sexo. Además evaluar el riesgo del SM según el grado de obesidad y correlacionar esta última con los componentes del SM en adolescentes de la ciudad de Posadas, provincia de Misiones. Se realizó un muestreo por conglomerados en el año 2005, tomando una muestra representativa de 532 alumnos (NC=95 %) con edades comprendidas entre 11 y 20 años. El SM fue definido según el Adult Treatment Panel III y modificado para edad según Cook .

El 4,5 % presentó SM y evidenciaron mayor riesgo los varones, el grupo comprendido entre 15 y 20 años y los que presentaban obesidad y sobrepeso. El 11,7 % presentó sobrepeso y el 3,4 % obesidad. El 44,7 % tenía algún componente del SM, siendo el orden de frecuencia triglicéridos aumentados, colesterol HDL disminuido, presión arterial elevada y circunferencia de cintura aumentada.

Según estimaciones poblacionales, 1.400 alumnos, de la ciudad de Posadas, serían portadores del síndrome metabólico, con la probabilidad de persistir sus componentes en la edad adulta y el riesgo consiguiente de desarrollar diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular. La modificación de hábitos alimentarios y el incremento de la actividad física a través de programas conjuntos entre estado y comunidad podrían revertir esta situación.

Abstract

The Metabolic Syndrome (MS) results from an association of metabolic abnormalities that could lead to DBT 2 and Cardiovascular Disease (CVD). Atherosclerosis begins during childhood and progresses into adolescence depending on cardiovascular risk factors ⁽¹⁻⁵⁾.

The aim of this study was: 1) Estimation of metabolic syndrome and obesity prevalence according to age and sex. 2) Assessment of metabolic risk linked to obesity. 3) Correlation of obesity with MS parameters in adolescents of Posadas, capital city of Misiones province.

Dirección Postal: Av. Las Heras 2505 (3300). Posadas (Misiones) **Tel:** 03752-467958.

Correspondencia: wrpedro@yahoo.com.ar

Palabras clave: Adolescentes-Síndrome Metabólico- Obesidad-Factores de riesgo.

Keywords: adolescents, metabolic syndrome, obesity, risk factors.

Subjects: the population studied was a representative sampling of 532 students recruited during the year of 2005 (NC=95 %), aged from 11 to 20 years old (mean=15 years)- 60 % of them were women. MS was defined following the Adult Treatment Panel III criteria and age-modified according to Cook. Participation in the trial was optional and written consent was obtained from parents or tutors. Authorization model was based on Helsinki⁽²⁴⁾.

Methods: weight, height and waist perimeter (WP) data were recorded under WHO standards. Blood pressure was evaluated regarding American Health Organization recommendations⁽²⁰⁾. Cole et al. tables⁽²³⁾ were used to classify subjects as normal, overweighted and obese depending on their BMI. Own reference data were registered for WP in 2861 further students in the same schools previously chosen, with the calculation of the 90th percentile in normal teen-agers for age and sex. Blood samples with 12-hours of fasting were collected and glucose, triglyceride and HDL-cholesterol were measured by enzymatic colorimetric methods, with internal control from a pool serum prepared at the laboratory, and an external control provided by the Argentine Biochemical Foundation.

Statistical analysis was performed with SPSS 11.S program, and chi square or Mann Whitney Statistical tests when needed, with a significance level ≥ 95 % ($p < 0.05$); for risk calculation Odds Ratio (OR) 95 % of confidence interval. Results: 4,5 % showed MS (table 1). They were male subjects aged from 15 to 20 years old with obesity and overweight. 44.7 % had at least one of MS compounds (Table 1). Triglyceride was the most frequent raised analyte, followed by HDL diminished, high blood pressure and high waist perimeter (Table 2). 11.7 % showed overweight and 3,4 were obese (Tables 2 and 3), No significant difference was found for age and sex. Risk for MS increased related to obesity grade (OR overweight= 39.71, CI 10,93-144,18), (OR obese = 119,73 CI 27,6-519,41). BMI correlated significantly to all MS parameters (Table 4). Conclusions: About 1400 students from Posadas should have MS, with its high risk for DBT 2 and /or CVD. School and Community programs to change nutritional habits and increase physical activity should be necessary to face this concerning situation.

Introducción

El síndrome metabólico (SM), inicialmente descrito por Reaven, es una asociación de anormalidades metabólicas que juega un importante rol en la génesis de diabetes tipo 2 (DBT2) y enfermedad cardiovascular (ECV)⁽¹⁻³⁾. El impacto que el SM tiene en la población adulta sobre la enfermedad cardiovascular y muerte no se ve en la edad pediátrica, pero se ha observado que el proceso patológico y los factores de riesgo asociados como la obesidad, hiperglucemia, hiperinsulinemia, dislipemia e hipertensión ocurren ya en la infancia, promoviendo el desarrollo de aterosclerosis precoz⁽⁴⁻⁷⁾. Esta última es la principal responsable de la primer causa de muerte en nuestro país, las ECV, que se inician en la infancia y progresan lentamente en la adolescencia con una velocidad que depende de la existencia de los factores de riesgo cardiovascular⁽⁷⁻⁸⁾.

Diversos estudios longitudinales han demostrado el arrastre de los componentes del SM con el paso de los años en chicos y adolescentes hacia la edad adulta⁽⁹⁻¹¹⁾.

Datos recientes revelan que en los Estados Unidos más del 22 % de los adultos presentan SM, cuya frecuencia se incrementa con la edad⁽¹²⁾, un porcentaje similar al hallado en población adulta tanto en Buenos Aires como en empleados públicos de la provincia de Misiones^(13,14). Sin embargo, en nuestro país, los datos en grupos de menores de 18 años son muy pocos y generalmente los estudios son realizados en grupos de riesgo como por ejemplo: niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad y no en la población general; por lo tanto no se conoce la magnitud del problema.

La presencia de obesidad en la adolescencia constituye un factor de riesgo reconocido para el desarrollo de la obesidad en la edad adulta y ésta se asocia a una mayor morbilidad a corto y largo

plazo⁽¹⁵⁾. Las dislipemias y otros rasgos del SM, se relacionan con el grado de insulinoresistencia en el niño obeso^(16,17).

En América Latina y otros países en vías de desarrollo se ha alcanzado un estado relativamente avanzado de la transición epidemiológica con la aparición de la doble carga de morbilidad, donde coexiste la desnutrición con la obesidad. La última como consecuencia de los malos hábitos alimenticios, la falta de actividad física y el deficiente nivel de información de la población. Los cambios a los que se ha hecho referencia deben ser incorporados a edades tempranas (niñez y adolescencia) de manera de crear sanos hábitos de vida⁽¹⁸⁾.

Los objetivos del presente trabajo fueron: estimar la prevalencia de síndrome metabólico y obesidad, su distribución por edad y sexo. Además evaluar el riesgo de síndrome metabólico según el grado de obesidad y correlacionar esta última con los componentes del SM en adolescentes de la ciudad de Posadas, provincia de Misiones.

Materiales y métodos

1) Área de estudio y sujetos

Tamaño poblacional: 30.000 estudiantes del nivel EGB3 y polimodal, de escuelas públicas y semipúblicas de la ciudad de Posadas según datos del año 2.004 informados por la Dirección de Estadística del Ministerio de Educación de la provincia de Misiones.

Selección de Colegios: referentes zonales de las distintas áreas geográficas de la ciudad de Posadas que tenían ambos niveles: EGB3 y polimodal y un número de alumnos mayor a 1000 o concentraran la mayor cantidad de éstos según la zona. Con este criterio fueron seleccionados 8 colegios. Selección de Grados: En cada colegio se seleccionó una muestra de alumnos del nivel EGB3 y otra del polimodal. La selección de divisiones se realizó por sorteo y el número de cursos fueron elegidos en función de la cantidad de alumnos que los componían.

El tamaño que debería tener la muestra para que sea representativa de la población en estudio, esto es 500 alumnos, fue calculado con el programa Epiinfo 6.04d previendo una prevalencia del

4,2 %, con un mínimo de 2,1 % y un máximo de 6,1 %, para un nivel de confianza del 95 % y un nivel de participación del 70 %, según un estudio previo⁽¹⁹⁾ y una prueba piloto en una de las escuelas.

Tamaño muestral del estudio: 537 alumnos. 55 % pertenecía al nivel EGB3 y 45 % al polimodal. El 72 % asistía al turno mañana.

Criterios de exclusión de los alumnos: menores de 11 años, mayores de 21 años, diabéticos, embarazadas, con ayuno menor a 12 hs. y muestras de suero de los mismos con hemólisis.

2) Definición de las variables y recolección de datos

La metodología se inicia con actividades de sensibilización e información a los alumnos. El trabajo de campo siguió la secuencia: a-Mediciones de la presión arterial. b-Realización de encuesta personal. c-Mediciones de peso, altura y circunferencia de cintura. d-Extracción de sangre. e-Desayuno saludable. f-Procesamiento de muestras. g-Reevaluación de presión. h-Se realizaban actividades educativas sobre nutrición, actividad física, SM y factores de riesgo. i-Entrega de resultados.

El criterio para definir SM fue del Adult Treatment Panel III modificado para edad según Cook y otros⁽¹⁹⁾, donde el adolescente que tenía tres o más de los siguientes componentes era clasificado como SM: -Glucemia ≥ 110 mg/dl. (GLU), -Triglicéridos en sangre ≥ 110 mg/dl. (TG), -Colesterol HDL en sangre ≤ 40 mg/dl. (HDL), -Presión Arterial \geq percentilo 90. (PA) y -Circunferencia de Cintura \geq percentilo 90. (CC)

Las determinaciones bioquímicas fueron realizadas en sangre venosa extraída en tubos primarios con aceleradores de la coagulación y separadores de fases. Se obtuvo el suero por centrifugación y las muestras se conservaron a 4° C hasta el momento de su procesamiento, que fue realizado en el día. Las determinaciones bioquímicas realizadas fueron: glucemia (coeficiente de variación interensayo (CVI) = 2,38 %) y triglicéridos (CVI=2,42 %) por métodos enzimáticos calorimétricos y Colesterol HDL (CVI=1,24 %) por método homogéneo (monofase AA). Se utilizaron reactivos Wiener Lab (Rosario-Argentina), autoanizador Targa BT 3000 (Biotecnica Instruments S.p.A-Roma-Italia), calibradores y controles normal y patológico comerciales.

Se realizó control de calidad interno con *pool* de sueros y control de calidad externo por suscripción a la Fundación Bioquímica Argentina.

La presión arterial, en mmHg, fue medida en posición sentada, utilizando esfigmomanómetro de mercurio con manguitos apropiados de acuerdo al diámetro braquial del adolescente y luego de 15 minutos de reposo. Se realizaron dos mediciones en el brazo derecho con intervalos de 5 minutos entre cada una, considerando al primer y último ruido de Korotkoff como valores de presión arterial sistólica y diastólica, respectivamente. Las dos mediciones fueron promediadas y a través de tablas fueron clasificados⁽²⁰⁾. Los que presentaban presión arterial elevada, fueron reevaluados en dos días diferentes, promediando los 6 valores obtenidos para su clasificación final. Un médico y tres estudiantes avanzados de la carrera de enfermería de la Universidad Nacional de Misiones realizaron las mediciones, previa capacitación según las recomendaciones de la Organización Panamericana de la Salud⁽²¹⁾.

La circunferencia de cintura, en centímetros, fue medida en el punto medio de la zona abdominal entre el último arco costal y la cresta ilíaca con cinta métrica inextensible⁽²²⁾, por un único operador capacitado para tal fin. Debido a que en Argentina no se cuenta con tablas de valores de circunferencia de cintura por percentiles en adolescentes, se calcularon valores de referencia propios en 2861 alumnos de otros cursos de las escuelas seleccionadas, 54,2 % mujeres, con edades entre los 11 y 20 años. Se calculó el percentilo 90 según sexo y edad con el programa SPSS 11.5 en los adolescentes con normopeso.

Peso y talla fueron determinados, por un mismo operador capacitado para tal fin, con balanza de pie con altímetro marca CAM, con capacidad entre 5 y 150 kg. Los alumnos se encontraban sin calzado, con ropa liviana, sin objetos en la cabeza, en posición Frankfurt, con los talones juntos, los hombros relajados y ambos brazos al costado del cuerpo; luego de realizar una inspiración profunda⁽²³⁾. Para la clasificación en normopeso, sobrepeso u obeso se utilizaron las tablas de Cole y otros⁽²⁴⁾.

La encuesta personal consistió en preguntas para detectar alguna enfermedad que el adoles-

cente estuviere cursando, tratamiento con medicamentos. Fue realizada por personal entrenado para tal fin.

3) Análisis estadístico

El análisis estadístico fue realizado con el programa SPSS 11.5 y se utilizó para comparación entre grupos los test estadísticos de chi-cuadrado (X²) o U de Mann Whitney según correspondiera, con un nivel de significación mayor o igual al 95 % ($p < 0,05$) y para el cálculo del riesgo el Odds Ratio (OR) con su intervalo de confianza del 95 %.

4) Comité de ética en el estudio

Se contó con los avales del Ministerio de Salud Pública y el comité de Docencia e Investigación del Hospital "Dr. Ramón Madariaga" de la ciudad de Posadas - Misiones - Argentina. Para acceder al estudio los alumnos debían tener la autorización firmada por padres o tutores y la participación fue voluntaria. El modelo de autorización tuvo en cuenta la declaración de Helsinki⁽²⁵⁾.

Resultados

Se observó una prevalencia del SM de 4,5 % (IC: 95 % = 2,7 % - 6,3 %) (n=24) (Gráfico 1) con diferencia estadísticamente significativa entre diferentes edades, observándose que en el grupo de entre 15 y 20 años se ubicó la mayoría de los casos (OR=2,62; IC95 %=1,02-6,72). Al considerar el sexo también se encontró diferencia entre los mismos, con una frecuencia de SM en las mujeres igual a 2,5 % y de 7,5 % en los varones, teniendo estos últimos un riesgo 3 veces mayor de padecer SM (OR=3,16; IC95 %=1,33-7,52).

El 44,7 % (n=238) de los adolescentes tenía 1 o más factores de riesgo para SM. (Tabla 1)

El parámetro más comúnmente encontrado fue triglicéridos elevados (TG) seguido por el colesterol HDL disminuido (HDL), presión arterial elevada (PA) y circunferencia de cintura aumentada (CC). (Tabla 2)

Al comparar los distintos parámetros que componen el SM según los grupos de edad, solamente hubo diferencia estadísticamente significativa en la PA, observándose un aumento en el porcentaje. En los parámetros del SM según sexo se halló una dife-

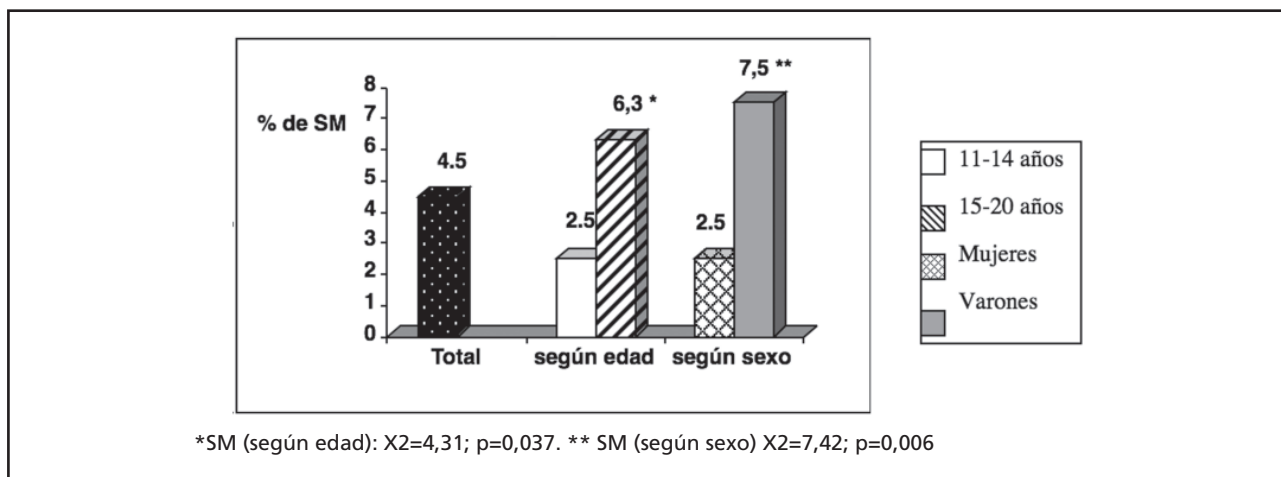


Gráfico 1: Prevalencia de síndrome metabólico en el grupo total y según edad y sexo en adolescentes de la ciudad de Posadas – Misiones

Tabla 1: Distribución de frecuencia del número de componentes del síndrome metabólico en el grupo total y según grupo de edad y sexo en adolescentes de la ciudad de Posadas – Misiones

	n	Frecuencia según número de componentes del Síndrome Metabólico (%)						Frecuencia de Síndrome Metabólico (%)
		0	1	2	3	4	5	
Total	532	55,3	28,4	11,8	3,0	1,5	0	4,5
Edad								
11 a 14 años	243	58	28	11,5	2,5	0	0	2,5
15 a 20 años	289	52,9	28,7	12,1	3,5	2,8	0	6,3
Sexo								
Femenino	319	62,1	25,1	10,3	2,2	0,3	0	2,5
Masculino	213	45,1	33,3	14,1	4,2	3,3	0	7,5

Síndrome metabólico

Tabla 2: Parámetros del síndrome metabólico y su distribución en el grupo total y según edad y sexo en adolescentes de la ciudad de Posadas – Misiones

	n	TG%	HDL%	PA%	CC %	GLU%
Total	532	20,1	16,7	15,8	13,9	0,6
Edad						
11 a 14 años	243	21,4	16,0	8,2#	11,9	0,8
15 a 20 años	289	19,0	17,3	22,1#	15,6	0,3
Sexo						
Femenino	319	20,4	13,8*	9,4***	9,4**	0,6
Masculino	213	19,7	21,1*	25,4***	20,7 **	0,5

***PA (según sexo): $X^2=24,43$; $p<0,001$. #PA (según edad): $X^2=19,22$; $p<0,001$ **Cintura (según sexo): $X^2=13,51$; $p<0,001$

*HDL (según sexo): $X^2=4,93$; $p=0,03$

rencia estadística significativa para PA, CC y HDL, encontrándose con mayor frecuencia en el sexo masculino. (Tabla 2)

En relación al segundo objetivo del trabajo utilizando el IMC, se clasificó a los adolescentes en normopeso, sobrepeso y obesos. (Gráfico 2)

La frecuencia de obesidad y sobrepeso (OBSP) se muestra en el gráfico 3, donde también se compara la misma según grupo de edad y sexo, no

encontrándose diferencia estadísticamente significativa entre grupos.

En la tabla N° 3 se puede observar como al relacionar el SM con la OB, se incrementa el riesgo de padecer SM según el grado de OB.

Considerando el IMC ($X=20,75$; $IC95\% = 20,45-21,05$ y mediana= $20,18$) y comparando el mismo entre los alumnos con y sin SM se encontró una diferencia estadística altamente significativa entre

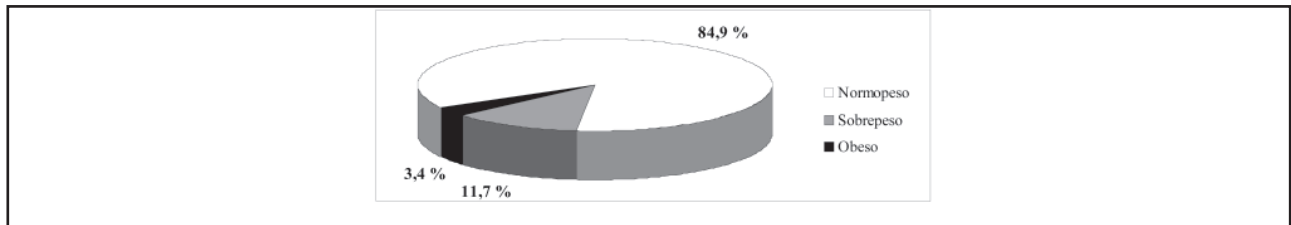


Gráfico 2: Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes de la ciudad de Posadas-Misiones

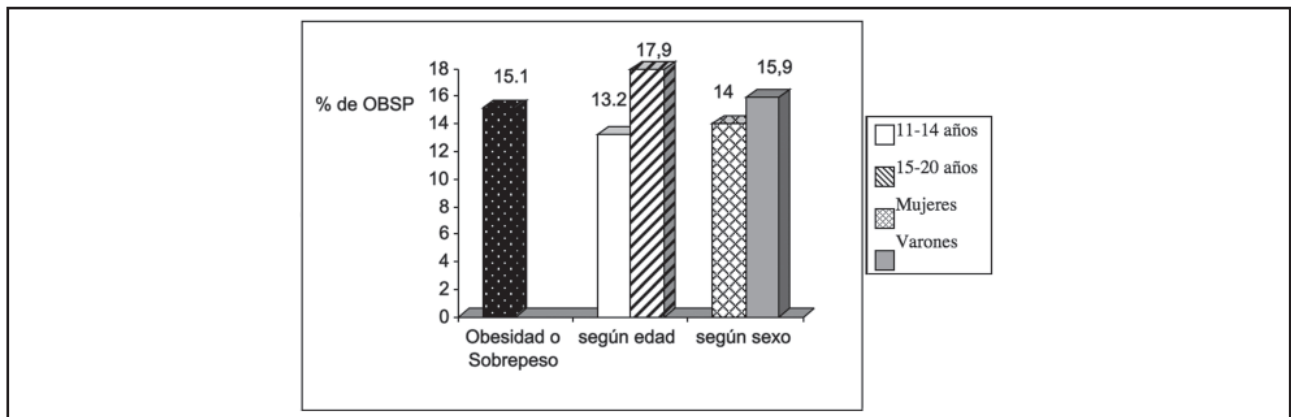


Gráfico 3: Prevalencia de obesidad y sobrepeso en el grupo total y por grupo de edad y sexo en adolescentes de la ciudad de Posadas - Misiones

Tabla 3: Correlación entre Síndrome metabólico y obesidad en adolescentes de la ciudad de Posadas - Misiones

	n	Frecuencia de Síndrome Metabólico (%)	X ²	p	OR (IC95 %)
Normopeso	452	0,7			
Obeso y sobrepeso	80	26,3	103,29	< 0,001	53,27 (15,42-184,05)
Sobrepeso	62	21,0	74,53	< 0,001	39,71 (10,93-144,18)
Obeso	18	44,4	145,17	< 0,001	119,73 (27,6-519,41)

Tabla 4: Correlaciones del índice de masa corporal con las variables cuantitativas del síndrome metabólico en adolescentes de la ciudad de Posadas – Misiones

Componentes del Síndrome Metabólico	IMC	
	Rho de Spearman	p
Circunferencia de cintura	0.84	<0.001
Presión arterial sistólica	0.39	<0.001
Presión arterial diastólica	0.24	<0.001
Triglicéridos	0.17	<0.001
Colesterol HDL	-0.13	0.003

ambos grupos ($U=830,5$; $p<0,001$) siendo las medianas 27,53 y 20,03, respectivamente.

Las correlaciones significativas del IMC con las variables cuantitativas que intervienen en la clasificación del SM, se muestran en la Tabla 4.

Discusión

En el presente trabajo, realizado en una muestra representativa de niños y adolescentes de la ciudad de Posadas, se halló una prevalencia de SM igual a 4,5 %, lo que implicaría que más de 1400 alumnos de la ciudad serían portadores del mismo.

Esta prevalencia puede ser comparada con la obtenida en los Estados Unidos entre 1988-1994, con un grupo étnico similar y utilizando la misma definición para SM. En estos trabajos se encuentra una prevalencia del 4,2 % y posteriormente entre 1999 y 2000 ésta, aumenta a 6,4 %, coincidiendo con el aumento de obesidad que se observa en los jóvenes de dicho país^(19, 26). En un estudio realizado en Méjico, donde trabajan con diferentes definiciones de SM, utilizando la del Adult Treatment Panel III, encuentran una prevalencia de SM igual a 6,5 %. En ese mismo estudio y en otros, como el realizado por Goodman y col., es donde señalan que esta definición estaría subestimando la verdadera prevalencia del SM⁽²⁷⁻³⁰⁾.

Salvando las diferencias existentes entre las distintas definiciones y que todavía hoy no existe un consenso mundial tanto para adultos como para adolescentes^(31,32); debemos observar que la prevalencia de SM en los jóvenes de la ciudad de

Posadas, es muy cercana a la de los Estados Unidos y Méjico, sin embargo, los componentes del SM que explican estos hallazgos son diferentes. En nuestra población la prevalencia de HTA y CC es más alta.

Observando el gran salto en la prevalencia de SM que ocurre entre los adolescentes de nuestro estudio y lo comunicado por Litwak y col. en una población adulta joven⁽¹⁴⁾, se deberían evaluar los hábitos alimentarios y el sedentarismo que está demostrando su incremento con la edad. El análisis de estos factores probablemente expliquen la gran diferencia que existe entre estos estudios.

Al igual que en el NHANES III y NHANES 1999-2000^(19,26) realizado en adolescentes, en nuestro estudio también se encontró diferencia estadísticamente significativa entre sexos, siendo los varones los que presentaban más riesgo de padecer SM y los componentes PA, CC y HDL.

Se observó diferencia estadísticamente significativa en el parámetro PA entre grupos de edades. Esta diferencia entre los de mayor edad y los menores podría estar indicando, como se encuentra en otros estudios^(4,33), que a medida que aumenta la edad la prevalencia de los factores de riesgo también se incrementa. Sin embargo una variable de confusión como el estadio puberal no fue evaluada en el presente trabajo por varios factores, como cuestiones inherentes al lugar donde se desarrollaba el trabajo de campo, el pudor mismo que significaba para los alumnos su evaluación con la correspondiente disminución en la aceptación de participación y sabiendo que en el estudio NHANES III no encuentran diferencias al valorarla⁽¹⁹⁾.

Del total de alumnos evaluados, un 44,7 % presentaba alguno de los factores de riesgo para SM, lo que implicaría que más de 13000 alumnos de la ciudad tendrían algún factor de riesgo para SM, siendo los TG los más frecuentemente hallados, seguidos por el factor HDL. Estos resultados son similares a lo que comunican en EE.UU. entre 1988-1994 (23,4 % y 23,3 %, respectivamente) pero con frecuencias menores⁽¹⁹⁾. El factor PA, fue detectado en el 15,8 %, valor similar a lo que informa Perret en adolescentes de la provincia del Chaco (17,6 %) y mayor a los obtenidos en EE.UU. entre 1988-1994 (4,9 %) y 1999-2000 (8 %)^(19, 26, 34). El 13,9 % de los adolescentes presentó la CC por encima del percentilo 90, valor superior al 9,8 y 11,8 % reportado por Cook y Duncan, respectivamente^(19, 26). La glucemia en ayunas alterada fue el factor para SM hallado con menor frecuencia, resultados similares a lo comunicado por otros autores^(19, 26).

La obesidad de los niños y de los adolescentes se ha incrementado dramáticamente en las dos décadas recientes. El proceso se inició en los países desarrollados para expandirse a todo el mundo⁽³⁵⁾.

El análisis de la información existente, realizado por el Centro de Estudios Sobre Nutrición Infantil (CESNI) de nuestro país, sobre la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población argentina indica que ésta es insuficiente y no permite extraer conclusiones definitivas sobre la distribución ni severidad del problema, ni tampoco si su prevalencia está aumentando. De todas maneras, la prevalencia de obesidad en niños podría estimarse en el orden del 5 % al 8 % en la población infantil hasta la adolescencia, con tendencia a incrementarse a medida que transcurren los años, especialmente en el sexo femenino⁽³⁶⁾. Si consideramos esta información, la prevalencia de obesidad evaluada por las tablas de Cole y col.⁽²⁵⁾ fue del 3,4 % en los adolescentes de Posadas estando por debajo de la media nacional y de lo comunicado en Estados Unidos^(19,26), sin embargo se encontró una elevada prevalencia de obesidad abdominal (13,9 %), esta última evaluada con tablas de referencia propias, por lo que se estima que se estaría subvalorando la verdadera prevalencia de obesidad general en nuestra población. También, deben considerarse otros factores como los étnicos, ambientales y sociales involucrados.

Está ampliamente documentada la relación de la obesidad en adolescentes con el SM y sus diferentes factores componentes⁽³⁷⁻⁴²⁾, y nuestro estudio no ha sido la excepción al hallar una diferencia estadística altamente significativa en el factor obesidad para el evento SM. Sin embargo, debemos resaltar que la frecuencia de alumnos con obesidad y SM (44,4 %) es superior a lo reportado en el NHANES III (28,7 %), NHANES 1999-2000 (32,1 %) y a un estudio realizado en Salta (27,6 %); esto estaría indicando que la obesidad en los adolescentes de nuestra ciudad estaría agravada por los componentes del SM^(15, 33,39).

La obesidad general evaluada a través del IMC no presentaba diferencia estadística significativa entre sexos, a diferencia de lo obtenido con la obesidad abdominal, medida a través de la circunferencia de cintura.

Además, se encontró buena correlación entre el IMC con: cintura, presión arterial, triglicéridos y la disminución del colesterol HDL, similar a lo reportado en otros estudios^(43, 44).

Conclusiones

La prevalencia de SM hallada en adolescentes de la ciudad de Posadas, Misiones, fue del 4,5 %, lo que implicaría que más de 1400 alumnos de esta ciudad, serían portadores de este síndrome; siendo los varones, el grupo comprendido entre los 15 y 20 años y los adolescentes con OB o SP, los grupos que presentaron mayor riesgo.

La prevalencia de obesidad en los adolescentes de nuestra ciudad fue baja, del 3,4 %, sin embargo la asociación entre obesidad y SM presentó una frecuencia elevada del 44,4 %.

El SM se asoció fuertemente con la obesidad en los adolescentes, aumentando el riesgo de padecer el mismo según el grado de obesidad. También se halló una correlación positiva del IMC con: la circunferencia de cintura, los triglicéridos y la presión arterial sistólica y diastólica y una correlación negativa con el colesterol HDL.

Los hallazgos del presente estudio deberían ser considerados por las autoridades del Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Educación

y Concejo General de Educación de la provincia de Misiones, con el fin de implementar programas de prevención de enfermedades no transmisibles, en las escuelas y la comunidad, orientados hacia el mejoramiento de los hábitos alimenticios, el incremento de la actividad física y el aumento del conocimiento de los factores de riesgo y las enfermedades cardiovasculares, que son la principal causa de muerte en nuestra provincia.

Estudio auspiciado por

Beca de Iniciación "Ramón Carrillo-Arturo Oñativia", año 2.005 de la Comisión Nacional de Programas de Investigación Sanitaria (CONAPRIS) - Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación.

Agradecimientos

Al Grupo de Estudio Interdisciplinario de Factores de Riesgo Aterogénico en Misiones (GEI-FRAM) por la colaboración activa en el desarrollo del estudio. A los alumnos, sus padres y a los docentes por su participación. A Laboratorios Wiener por el reactivo para la determinación del colesterol HDL.

El presente trabajo, constituye una parte del estudio: "*Prevalencia del Síndrome Metabólico y su relación con los Factores de Riesgo asociados con el Estilo de Vida en Adolescentes de la ciudad de Posadas, Misiones*", en el cual también se evaluaron los hábitos alimentarios y el sedentarismo. Éste fue declarado de Interés Educativo por: el Concejo General de Educación la provincia de Misiones según resolución 1973 /05 y por el Ministerio de Educación de la provincia de Misiones con los avales Ministerio de Salud Pública de la provincia de Misiones según resolución 135 /05.

Bibliografía

1. Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). Final report. *Circulation* 106:3143-3421; 2002.
2. Laaksonen D. E., Lakka H. M., Niskanen L. K. y col. 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* 156:1070-1077; 2002.
3. Lakka H. M., Laaksonen D. E., Lakka T. A. y col. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA* 288:2709-2716; 2002.
4. Srinivasan S. R., Myers F. and Berenson G. S. Predictability of childhood adiposity and insulin for developing insulin resistance syndrome in young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Diabetes* 51:204-209; 2002.
5. Berenson G. S., Srinivasan S. R., Bao W. y col. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. *N Engl J Med* 338:1650-1656; 1998.
6. Willians C. L., Hayman L. L., Daniels S. R. y col. 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* 106:143-160; 2002.
7. Steinberger J. and Daniels S. R. 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*. 107:1448-1453; 2003.
8. Estadística de ECV de la argentina. <http://www.indec.mecon.ar/>
9. Bao W, Srinivasan SR, Wattigney WA y col. Persistence of multiple cardiovascular risk clustering related to syndrome X from childhood to young adulthood. The Bogalusa Heart Study. *Arch Intern Med* 154:1842-1747; 1994.
10. Katzmarzyk P. T., Perusse L, Malina R. M. y col. Stability of indicators of the metabolic syndrome from childhood and adolescence to young adulthood: the Quebec Family Study. *J Clin Epidemiol* 54:190-195; 2001.
11. Raitakari O. T., Porkka K. V., Rasanen L. y col. 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* 47:1085-1093; 1994
12. **Ford E. S. G.** Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 287:356-359; 2002.
 13. **Castillo Rascón, M. S.; Bonneau, G. A.; Sánchez, A. y col.** Factores de Riesgo Aterogénico y Síndrome Metabólico. Estudio en un grupo de Empleados Públicos Hospitalarios de Posadas, Misiones, Argentina. *Acta de Bioquímica Clínica Latinoamericana*. 39 (4): 445-452; 2005.
 14. **Litwak L., Graffigna M., Abdala M., y col.** Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en sujetos presuntamente sanos. Estudio epidemiológico multicéntrico (Capital Federal y Gran Buenos Aires). *Rev Argent Endocrinol Metab* 41:206-213; 2004.
 15. **Maffeis C., Moghetti P., Grezzani A. y col.** Insulin resistance and the persistence of obesity from childhood into adulthood. *JC Endocrinol Metab* 87: 71-76; 2002.
 16. **Kohen-Avramoglu R., Theriault A. and Adeli K.** Emergence of the metabolic syndrome in childhood: an epidemiological overview and mechanistic link to dyslipemia. *Clin Biochem* 36:413-420; 2003.
 17. **Sorof J. and Daniels S.** Obesity hypertension in children: a problem of epidemic proportions. *Hipertensión* 40:441-447; 2002.
 18. *Salud Mundial. Retos Actuales. OMS 2.002.*
 19. **Cook S., Weitzman M., Auinger P. y col.** Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediat Adolesc Med*. 157:821-827; 2003.
 20. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents.. *Pediatrics* 114 (2 Suppl 4th Report):555-576; 2004.
 21. Iniciativa Panamericana sobre la Hipertensión. Reunión de trabajo sobre la medición de la presión arterial: recomendaciones para estudios de población. *Rev Panam Salud Pública* 14(5):303-305; 2003.
 22. **Farinola M. and Rodríguez Papini H.** Utilización de la circunferencia de cintura como indicador del riesgo de padecer enfermedades asociadas a exceso de grasa intraabdominal. *Rev. Soc. Argentina de Diabetes* 38(4): 225-231; 2004.
 23. *Guías para la Evaluación del Crecimiento. Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo Sociedad Argentina de Pediatría. 2a edición. 2001.*
 24. **Cole T., Bellizzi M., Flegal K. y col.** Establishing a standard definition for child survey overweight and obesity worldwide: international. *BMJ* 320:1240-1243; 2000.
 25. *Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Recomendaciones orientativas para médicos en investigación biomédica que involucra seres humanos. Hong Kong. Septiembre 1989.*
 26. **Duncan G., Li S. and Zhou X.** Prevalence and Trends of a Metabolic Syndrome Phenotype Among U.S. Adolescents, 1999-2000. *Diabetes Care* 27:2438-2443; 2004.
 27. **Rodríguez-Moran M., Salazar-Vázquez B., Violante R. y col.** Metabolic Syndrome Among Children and Adolescents Aged 10-18 Years. *Diabetes Care* 27(10): 2516-2517; 2004.
 28. **Goodman E., Daniels S., Morrison J. y col.** 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 Pediatrics* 145: 445-51; 2004.
 29. **Hunt K., Resendez R., Williams K. y col.** 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* 110:1251-1257; 2004.
 30. **Ford E. S. and Giles W. H.** A comparison of the prevalence of the metabolic syndrome us-

- ing two proposed definitions. *Diabetes Care* 26:575–581; 2003.
31. **Scott G., Bryan B., James B. y col.** Definition of Metabolic Syndrome. Report of the National Heart, Lung and Institute/American Heart. Association Conference on Scientific Issues Related to Definition. *Circulation* 109: 433-438; 2004.
 32. **Bloomgarden Z.** Definitions of the Insulin Resistance Syndrome The 1st World Congress on the Insulin Resistance Syndrome. *Diabetes Care* 27: 824-830; 2004.
 33. **Carnethon M., Loria C., Hill J. y col.** Risk Factors for the Metabolic Syndrome The Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) study, 1985–2001. *Diabetes Care* 27:2707–2715; 2004.
 34. **Perret, R.; Alonzo, F.; Antunez, S. y col.** Detección de hipertensión arterial obesidad e hipercolesterolemia en adolescentes que concurren a establecimientos de educación media de la ciudad de Resistencia, Chaco. 1997.
 35. Economic Burden of Obesity in Youths Aged 6 to 17 Years:1979–1999. Wang G. and Dietz W. *Pediatrics* 109:81-86; 2002.
 36. **Britos S., Clacheo R., Grippo B. y col.** Obesidad en Argentina: ¿Hacia un nuevo fenotipo?. Reporte del Centro de Estudios Sobre Nutrición Infantil (CESNI). Julio 2004.
 37. **Weiss R., Dziura J., Burgert T. S. y col.** Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med.* 350:2362-2374; 2004.
 38. **Da Silva R, Miranda W, Chacra A y col.** Metabolic syndrome and insulin resistance in normal glucose tolerant Brazilian adolescents with family history of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 28:716-718; 2005.
 39. **Gottthelf S. and Jubany L.** Prevalencia de Factores de Riesgo asociados al Síndrome Metabólico en niños y adolescentes Obesos de la ciudad de Salta. *Rev. Soc. Arg. de Diabetes* 38 (4):225-231; 2004.
 40. **Viner R. M., Segal T. Y., Lichtarowicz-Krynska E. y col.** Prevalence of the insulin resistance syndrome in obesity. *Archives of Disease in Childhood* 90:10-14; 2005.
 41. **Barja S., Arteaga A., Acosta A. y col.** Resistencia insulínica y otras expresiones del síndrome metabólico en niños obesos chilenos. *Rev. Med. Chile* 131: 259 – 268; 2003.
 42. **Freedman D., Dietz W., Srinivasan R. y col.** The Relation of Overweight to Cardiovascular Risk Factors Among Children and Adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 103:1175-1182; 1999.
 43. **Rodríguez G, Moreno L, Blay M y col.** Body composition in adolescents: measurements and metabolic aspects. *International Journal of Obesity* 28: S54–S58; 2004.
 44. **Teixeira P., Sardinha L., Going S. y col.** Total and Regional Fat and Serum Cardiovascular Disease Risk Factors in Lean and Obese Children and Adolescents. *Obesity Research* 9:432-442; 2001.