

Estudio de prevalencia de síndrome metabólico en adolescentes de 11 a 16 años de edad con distintos grados de obesidad de la zona urbana de Chalco, Estado de México

Resumen

Fundamento: Identificar la prevalencia de Síndrome metabólico en adolescentes de 11 a 16 años de edad con distintos grados de obesidad en la zona urbana de Chalco, México.

Método: Estudio transversal, descriptivo realizado en 2501 adolescentes, se les evaluó estado de nutrición por IMC y a los 253 diagnosticados con sobrepeso y obesidad se les realizaron mediciones antropométricas, de tensión arterial y determinación de parámetros bioquímicos. Para diagnosticar Síndrome Metabólico se consideraron los criterios de la Federación Internacional de Diabetes para adolescentes.

Resultados: Se encontró prevalencia de síndrome metabólico del 4%, se observó hipertrigliceridemia en el 53.75% de los adolescentes, hiperglucemia en el 35.57% y cifras tensionales elevadas en el 5.14% de los casos, la circunferencia abdominal se encontró elevada en el 92.89%.

Conclusiones: La prevalencia de síndrome metabólico en los adolescentes estudiados es elevada y su detección precoz constituye parte importante en la prevención de enfermedades crónicas degenerativas.

Palabras clave: Adolescente. Síndrome metabólico. Hipertrigliceridemia. Hiperglucemia. Cifras tensionales.

Summary

Background: To identify the prevalence of metabolic syndrome in teenagers from 11 to 16 years with varying degrees of obesity in the urban area of Chalco, Mexico.

Method: cross-sectional study conducted in 2501 teenagers were assessed nutritional status by BMI and the 253 diagnosed with overweight and obesity underwent anthropometric measurements, blood pressure and determination of biochemical parameters. To diagnose metabolic syndrome were considered the criteria of the International Diabetes Federation for teenagers.

Results: Prevalence of metabolic syndrome 4%, hypertriglyceridemia was observed in 53.75% of teenagers, hyperglycemia at 35.57% and high pressure values in the 5.14% of the cases, the abdominal circumference was high at 92.89%.

Conclusions: The prevalence of metabolic syndrome in teenagers studied is high and its early detection is an important part in preventing chronic diseases.

Key words: Adolescent. Metabolic syndrome. Hypertriglyceridemia. Hyperglycemia. Blood pressure.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha calificado a la obesidad como La Epidemia del Siglo XXI. En los Estados Unidos (EE UU) en los últimos 25 años la prevalencia se ha incrementado de 6 a 15.5% en los adolescentes de 12 a 19 años¹. La situación en México también es preocupante; de acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Salud, Alimentación y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006), uno de cada tres hombres o mujeres adolescentes tiene sobrepeso u obesidad, lo que representa alrededor de 5.757.400 adolescentes².

México ocupa el segundo lugar mundial en obesidad infantil por el porcentaje de niños con la enfermedad, pero es el número uno en crecimiento de la epidemia, debido al rápido incremento en el número de casos y en la gravedad de los mismos.

La asociación de obesidad con síndrome metabólico y riesgo cardiovascular depende del grado de obesidad y de la distribución de la grasa corporal³. Se ha observado que las personas con grados mayores de adiposidad central desarrollan el síndrome con más frecuencia que aquellas con distribución periférica de la grasa corporal⁴.

El sobrepeso y la obesidad son determinantes en la génesis del síndrome metabólico del adolescente asociado a dislipidemia, hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y lesión aterosclerótica precoz; de tal forma que la obesidad se considera precursora de morbilidad y mortalidad cardiovascular del adulto⁵. También es la causa más común de resistencia a la insulina en adolescentes y de complicaciones vasculares a largo plazo.

El síndrome metabólico (SM) es un conjunto de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2, como obesidad abdominal, dislipidemia, intolerancia a la glucosa e hipertensión arterial⁶⁻⁷.

Los criterios para el diagnóstico de SM han sido descritos por organismos internacionales como la

M^a de los Ángeles Maya
Ana María Durán

Universidad Autónoma
del Estado de México,
Centro Universitario
Amecameca
Licenciatura
en Nutrición

Correspondencia:
María de los Ángeles Maya
Calle Nuevo México No 50, Sector
Panoaya, Amecameca Estado de
México. C.P 56900
E-mail: angelesmm_3@
hotmail.com

Organización Mundial de la Salud (OMS), El Programa Nacional de Educación en Colesterol (ATP III) y la Federación Internacional de Diabetes (IDF) los cuales son coincidentes en cuanto a los criterios, con cierta diferencia en algunos puntos de corte para la población adulta pero para población de niños y adolescentes no hay unificación de criterios, la IDF en el 2007 emite su propuesta para la población pediátrica en donde se mantienen los criterios que diagnostican al SM con las siguientes adecuaciones para el grupo de edad de 10 a 16 años: Obesidad > 90 percentil, Triglicéridos > 150 mg/dl, Colesterol HDL < 40 mg/dl, Glucosa 100 mg/dl y Tensión Arterial sistólica > 130 y diastólica > 85 mmHg.; al encontrar presentes tres o más de estos criterios se hace el diagnóstico de SM⁸. Además se consideran las propuestas de Cook y Ferranti para adolescentes que establecen utilizar el perímetro de la cintura (PC) para diagnosticar obesidad abdominal^{9,10} y la propuesta de Weiss de utilizar el IMC para hacer diagnóstico de obesidad¹¹.

En los últimos años México ha transitado por un proceso de transición alimentaria y nutricional que conlleva la aparición de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición como son la Diabetes tipo 2, Hipertensión arterial y cardiopatía isquémica¹².

Las cifras de sobrepeso y obesidad se han incrementado en la población en general, para los adolescentes según el reporte de la ENSANUT 2006 se consideró la prevalencia nacional combinada en adolescentes de 12 a 19 años de 32.5% en mujeres y 31.2% en varones; el sobrepeso se presentó en el 21.2% de los hombres adolescentes y el 23.3% de las mujeres; la obesidad se ubicó en el 10% para los varones y el 9.2% para las mujeres de este grupo de edad¹³, estas cifras ponen de manifiesto el alto riesgo que tiene esta población a desarrollar factores predisponentes a la aparición o consolidación del síndrome metabólico en adolescentes.

A la fecha hay pocos estudios respecto al síndrome metabólico del adolescente, por lo tanto el objetivo de la presente investigación fue identificar la prevalencia de síndrome metabólico en adolescentes de 11 a 16 años de edad con distintos grados de obesidad en la zona urbana de la Ciudad de Chalco, Estado de México.

Material y método

Se realizó un estudio transversal descriptivo en 2.501 adolescentes de las Escuelas Secundarias oficiales, zona urbana de la Ciudad de Chalco, Estado de

México, se incluyeron adolescentes de ambos sexos, de 11 a 16 años de edad, del periodo escolar 2008-2009, que aceptaron participar en el estudio, con el consentimiento informado firmado por sus padres.

Al inicio de investigación se realizaron pláticas con las autoridades escolares, padres de familia o tutores y alumnos en donde se explicó detalladamente las fases del estudio. En la primera fase se realizó la evaluación del estado de nutrición a la población escolar que decidió participar y una vez obtenido el diagnóstico nutricional.

La segunda fase se inició con los pacientes diagnosticados con sobrepeso y obesidad complementándose el estudio con la medición de parámetros bioquímicos (glucosa, colesterol y triglicéridos).

Para realizar el diagnóstico del estado de nutrición de los adolescentes se aplicó una Cédula de Valoración Nutricional que incluyó: ficha de identificación; ficha de valoración antropométrica para la medición de: Peso, talla, IMC interpretándose en base a las tablas de National Center for Health Statistics (NCHS) para niños y niñas¹⁴; circunferencias de cintura y tensión arterial interpretadas en base a los criterios estipulados por la IDF.

Para la medición de talla se utilizaron estadímetros seca M304519, para la toma de peso se utilizaron básculas Tanita portátiles M080, la medición de la circunferencia abdominal se realizó utilizando cintas antropométricas de fibra de vidrio Gülick y la toma de tensión arterial se realizó con esfigmomanómetro aneroides UMED con brazaletes propios para este grupo de edad.

Las mediciones bioquímicas estuvieron a cargo de un laboratorio de análisis clínicos y la toma de muestras sanguíneas se llevó a cabo después de 12 hrs. de ayuno.

Resultados

Participaron en el estudio 2501 adolescentes de 11 a 16 años de edad de los cuales 1194 fueron del sexo masculino (47.75%) y 1307 del sexo femenino (52.25%), el promedio de edad fue de 12.8 años para ambos sexos.

El diagnóstico del estado de nutrición de los adolescentes basado en el IMC detectó: con desnutrición 154 (12.9%) adolescentes del sexo masculino y 141 (10.8%) del femenino; con bajo peso a 389 (32.6%) del sexo masculino y 382 (29.2%) del femenino; con

nutrición normal a 357 (29.9%) del sexo masculino y 521 (39.9%) del femenino; con sobrepeso a 92 casos (7.7%) del sexo masculino y 121 (9.3%) del femenino; con obesidad leve a 77 (6.4%) del sexo masculino y 86 (6.6%) del femenino; con obesidad moderada 26 (2.2%) del sexo masculino y 51 (3.9%) del femenino y con obesidad grave 77 (8.0%) del sexo masculino y 86 (0.6%) del femenino (Tabla 1).

Los adolescentes diagnosticados con obesidad leve, moderada y grave (Tabla 2) continuaron en el estudio y se les determinó: triglicéridos, glucosa y colesterol en sangre, además se realizaron mediciones de tensión arterial y circunferencia abdominal, los datos obtenidos se interpretaron según los parámetros de referencia que se muestran en la Tabla 3; encontrándose:

Edad años	Género		Bajo peso				Desnutridos				Peso normal				Sobrepeso			
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
			fx	fx	%	%	fx	fx	%	%	fx	fx	%	%	fx	fx	%	%
11	63	51	17	13	27.0	25.5	8	9	12.7	17.6	25	19	39.7	37.3	9	7	14.3	13.7
12	503	553	167	185	33.2	33.5	78	82	15.5	14.8	72	204	14.3	36.9	38	33	7.6	6.0
13	335	366	112	107	33.4	29.2	53	38	15.8	10.4	125	139	37.3	38.0	22	38	6.6	10.4
14	247	297	77	70	32.2	23.6	14	12	5.7	4.0	114	141	46.2	47.5	21	34	8.5	11.4
15	41	37	15	6	36.6	16.2	1	0	2.4	0.0	20	17	48.8	45.9	1	8	2.4	21.6
16	5	3	1	1	20.0	33.3	0	0	0.0	0.0	1	1	20.0	33.3	1	1	20.0	33.3
Totales	1194	1307	389	382			154	141			357	521			92	121		
%	47.7	52.3	32.6	29.2			12.9	10.8			29.9	39.9			7.7	9.3		

Tabla 1. Diagnóstico del estado de nutrición de adolescentes de 11 a 16 años de la ciudad de Chalco, Estado de México

Edad años	Género		Obesidad leve				Obesidad moderada				Obesidad grave			
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
			fx	fx	%	%	fx	fx	%	%	fx	fx	%	%
11	63	51	4	0	6.3	0.0	0	2	0.0	3.9	0	1	0.0	2.0
12	503	553	32	32	6.4	5.8	12	15	2.4	2.7	3	2	0.6	0.4
13	335	366	27	20	8.1	5.5	4	22	1.2	6.0	2	2	0.6	0.5
14	247	297	13	30	5.3	10.1	6	10	2.4	3.4	2	0	0.8	0.0
15	41	37	0	4	0.0	10.8	4	2	9.8	5.4	0	0	0.0	0.0
16	5	3	1	0	20.0	0.0	0	0	0.0	0.0	1	0	20.0	2.9
Totales	1194	1307	77	86			26	51			8	5		
%	47.7	52.3	6.4	6.6			2.2	3.9			8.0	0.6		

Tabla 2. Diagnóstico del estado de nutrición de adolescentes de 11 a 16 años de la ciudad de Chalco, Estado de México

Edad	Triglicéridos (mg/dl) (IDF)		Glucosa (mg/dl) (IDF)		Tensión arterial (mmHg) (IDF)				Circunferencia Abdominal (en cm) (IDF)	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
					Sistól	Diast	Sistól	Diast		
11	128	142	100	100	121	76	121	80	85	73
12	128	142	100	100	121	76	121	80	85	73
13	131	135	100	100	123	78	123	82	87	74
14	135	129	100	100	125	79	125	83	89	76
15	138	127	100	100	126	81	126	84	91	77
16	141	129	100	100	128	82	128	84	92	78

Tabla 3. Valores de la referencia

Triglicéridos: los grupos de adolescentes con obesidad leve que presentaron mayor prevalencia de hipertrigliceridemia fueron los varones de 14 años con el 69.3%, en las mujeres la mayor prevalencia se presentó en el grupo de 13 años con el 55%; los grupos de adolescentes con obesidad moderada que presentaron mayor prevalencia de hipertrigliceridemia fueron los varones de 12 y 14 años con el 83.3% para ambos grupos de edad, en las mujeres la mayor prevalencia se presentó en el grupo de 15 años con el 100% y los grupos de adolescentes con obesidad grave que presentaron mayor prevalencia de hipertrigliceridemia fueron los varones de 13 y 14 años con el 100%, en las mujeres la mayor prevalencia se presentó en los grupos de 11 y 13 años con el 100% (Tabla 4).

Glucosa: los grupos de adolescentes con obesidad leve con mayor prevalencia de hiperglucemia fueron

los varones de 14 años con el 53.85%, en las mujeres la mayor prevalencia se presentó en el grupo de 12 años con el 34.38%; los grupos de adolescentes con obesidad moderada con mayor prevalencia de hiperglucemia fueron los varones de 12 y 14 años con el 66.67% para ambos grupos, en las mujeres la mayor prevalencia se presentó en los grupos de 14 y 15 años con el 100% y los grupos de adolescentes con obesidad grave que presentaron mayor prevalencia de hiperglucemia fueron los varones de 13 y 14 años con el 50%, en las mujeres la mayor prevalencia se presentó en los grupos de 12 y 13 años con el 50% (Tabla 5).

Tensión arterial: los grupos de adolescentes con obesidad leve y mayor prevalencia de hipertensión fueron los varones de 12 años con el 12.03% en las mujeres la mayor prevalencia se presentó en los grupos de 12 y 13 años con el 3.33%; los grupos de adolescen-

Tabla 4. Diagnóstico del estado de nutrición de adolescentes de 11 a 16 años de la ciudad de Chalco, Estado de México

Edad	Triglicéridos (139 mg/dl, valor de la media) (IDF)																	
	Obesidad leve						Obesidad moderada						Obesidad grave					
	M			F			M			F			M			F		
	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%
11	4	1	25	0	0	0	0	0	0	2	1	50	0	0	0	1	1	100
12	32	18	56.25	32	13	40.63	12	10	83.33	15	12	80	3	1	33.33	2	1	50
13	27	11	40.74	20	11	55	4	3	75	22	9	40.9	2	2	100	2	2	100
14	13	9	69.23	30	13	43.33	6	5	83.33	10	5	50	2	2	100	0	0	0
15	0	0	0	4	3	75	4	1	25	2	2	100	0	0	0	0	0	0
16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Total																		

Tabla 5. Adolescentes de 11 a 16 años de edad diagnosticados/as con obesidad y resultados de glucosa mayor a 100 mg/dl de la ciudad de Chalco, estado de México

Edad	Glucosa (mg/dl) (IDF)																	
	Obesidad leve						Obesidad moderada						Obesidad grave					
	M			F			M			F			M			F		
	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%
11	4	1	25	0	0	0	0	0	0	2	2	100	0	0		1	0	0
12	32	11	34.38	32	11	34.38	12	8	66.67	15	4	26.7	3	1	33.33	2	1	50
13	27	6	22.22	20	6	30	4	2	50	22	7	31.8	2	1	50	2	1	50
14	13	7	53.85	30	8	26.67	6	4	66.67	10	3	30	2	1	50	0	0	0
15	0	0	0	4	2	50	4	1	25	2	2	100	0	0	0	0	0	0
16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Total																		

fx1 número de adolescentes. fx2 adolescentes con concentraciones de glucosa superiores a 100 mg/dl

tes con obesidad moderada que presentaron mayor prevalencia de hipertensión fueron los varones de 12 y 14 años con el 16.67% para ambos grupos de edad, en el caso de las mujeres la mayor prevalencia se presentó en el grupo de 12 años con el 6.67% y los grupos de adolescentes con obesidad grave que presentaron mayor prevalencia de hipertensión fueron los varones de 14 años con el 50.0%, en el caso de las mujeres no hubo evidencia de alteración de las cifras tensionales (Tabla 6).

La determinación de las cifras de colesterol HDL no se realizó debido al costo que implicaba.

Circunferencia abdominal: los grupos de adolescentes con obesidad leve que presentaron medidas de la circunferencia abdominal mayores a los valores de referencia fueron los varones de 11 años con el 100%, en las mujeres las mayores medidas se observaron en los grupos de 12, 13 y 15 años de edad en el 100% de los casos; los grupos de adolescentes con obesidad moderada que presentaron

medidas de la circunferencia abdominal mayores a los valores de referencia fueron los varones de 12, 13, 14 y 15 años de edad en el 100%, en las mujeres las mayores medidas se observaron en los grupos de 11, 14 y 15 años de edad en el 100% de los casos y los grupos de adolescentes con obesidad grave que presentaron medidas de la circunferencia abdominal mayores a los valores de referencia fueron los varones de 13, 14 y 16 años con el 100%, en las mujeres las mayores medidas se observaron en los grupos de 11, 12 y 13 años de edad en el 100% de los casos (Tabla 7).

De 2501 adolescentes estudiados, 4% se diagnosticaron con síndrome metabólico correspondiendo el 1.2 a hombres y el 2.8 a mujeres.

De 163 casos diagnosticados con obesidad leve, la prevalencia de síndrome metabólico fue de 50 casos, correspondiendo 15 al sexo masculino (19.5%), teniendo la mayor prevalencia el grupo de 12 años con el 7.8%, en el sexo femenino se diagnosticaron

Edad	Tensión arterial (mmHg) (IDF)																	
	Obesidad leve						Obesidad moderada						Obesidad grave					
	M			F			M			F			M			F		
	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%
11	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0
12	32	4	12.5	32	1	3.13	12	2	16.67	15	1	6.67	3	0	0	2	0	0
13	27	0	0	20	0	0	4	0	0	22	1	4.55	2	0	0	2	0	0
14	13	0	0	30	1	3.33	6	1	16.67	10	0	0	2	1	50	0	0	0
15	0	0	0	4	0	0	4	1	25	2	0	0	0	0	0	0	0	0
16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Total																		

Tabla 6. Adolescentes de 11 a 16 años de edad diagnosticados/as con obesidad y resultados de tensión arterial de la ciudad de Chalco, Estado de México

Edad	Circunferencia abdominal (en cm) (IDF)																	
	Obesidad leve						Obesidad moderada						Obesidad grave					
	M			F			M			F			M			F		
	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%	fx1	fx2	%
11	4	4	100	0	0	0	0	0	0	2	2	100	0	0	0	1	1	100
12	32	30	93.75	32	32	100	12	12	100	15	14	93.3	3	2	66.67	2	2	100
13	27	21	77.78	20	20	100	4	4	100	22	20	90.9	2	2	100	2	2	100
14	13	10	76.92	30	28	93.33	6	6	100	10	10	100	2	2	100	0	0	0
15	0	0	0	4	4	100	4	4	100	2	2	100	0	0	0	0	0	0
16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	100	0	0	0
Total																		

Tabla 7. Adolescentes de 11 a 16 años de edad diagnosticados/as con obesidad y resultados de tensión arterial de la ciudad de Chalco, Estado de México

35 casos (40.7%), teniendo la mayor prevalencia el grupo de 12 años con el 17.4%.

De 77 casos diagnosticados con obesidad moderada, la prevalencia de síndrome metabólico fue de 42 casos, correspondiendo 12 al sexo masculino (46.2%), teniendo la mayor prevalencia el grupo de 12 años con el 26.9%, en el sexo femenino se diagnosticaron 30 casos (58.8%), teniendo la mayor prevalencia el grupo de 13 años con el 21.6%.

De 13 casos diagnosticados con obesidad grave, la prevalencia de síndrome metabólico fue de 8 casos, correspondiendo 3 al sexo masculino (37.5%), teniendo la mayor prevalencia los grupos de 12, 13 y 14 años con el 12.5% cada uno, en el sexo femenino se diagnosticaron 5 casos (100%), teniendo la mayor prevalencia los grupos de 12 y 13 años con el 40.0% cada uno (Tabla 8).

Discusión

En países como México, que se encuentran en vías de desarrollo, la transición alimentaria ha tenido grandes repercusiones en el estilo de vida de las personas y en sus patrones alimentarios ocasionando incremento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en todos los grupos de edad haciéndose más notoria en los grupos de niños y adolescentes, también ha aumentado la frecuencia de dislipidemias, hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2 en grupos de población cada día más jóvenes, hechos que hacen imperioso los estudios de prevalencia de entidades nosológicas en las

que se asocian este tipo de patologías, tal es el caso del síndrome metabólico que hasta hace algunos años no se diagnosticaba en niños ni adolescentes y que en la actualidad se está observando en esos grupos de edad.

En el presente trabajo, realizado en adolescentes de la Ciudad de Chalco, Estado de México se encontró una prevalencia de síndrome metabólico del 4%, prevalencia similar a la obtenida por Pedrozo W. (2008) en el estudio que realizó en la Ciudad de Posadas en Argentina y un tanto menor a la que reportó Rodríguez M.M. (7%) para niños y adolescentes en Estados Unidos en el mismo año.

En México, un estudio realizado en el año 2006 en el norte del país encontró una prevalencia de síndrome metabólico del 6.4% en ese grupo de edad, dos estudios realizados en la Ciudad de México, uno en el año 2005 encontró prevalencias de 7.3% en los adolescentes de 12 a 16 años y el otro estudio en el año 2010 reportó prevalencia del 12.6%¹⁷.

De los hallazgos descritos se observa que no existen, tanto al nivel internacional como nacional grandes diferencias entre las prevalencias encontradas y las que reporta el presente estudio.

Para el estudio de patologías en grandes grupos de población se utilizan metodologías que permiten, con bajo costo, obtener buenos resultados. En el presente estudio de prevalencia de síndrome metabólico parámetros como la circunferencia de la cintura demostró que es uno de los indicadores más sensibles para detectar obesidad visceral además de ser considerado como predictor de riesgo cardiovascular en el adulto por favorecer la elevación,

Prevalencia de síndrome metabólico en adolescentes con distintos grados de obesidad de la ciudad de Chalco, Estado de México

Tabla 8.

Genero			Diagnóstico de síndrome metabólico																											
M	F		Sobrepeso						Obesidad leve						Obesidad Moderada						Obesidad grave						Total Síndrome metabólico			
			M			F			M			F			M			F			M			F	M		F			
			fx	SM	%	fx	SM	%	fx	SM	%	fx	SM	%	fx	SM	%	fx	SM	%	fx	SM	%	fx	SM	%	fx	%	fx	%
11	63	51	9	0	0	7	0	0	4	1	1.3	0	0	0.0	0	0	0.0	2	2	3.9	0	0	0.0	1	1	20	1	1.6	3	5.9
12	503	553	38	0	0	33	0	0	32	6	7.8	32	15	17.4	12	7	26.9	15	10	19.6	3	1	12.5	2	2	40	14	2.8	27	4.9
13	335	366	22	0	0	38	0	0	27	3	3.9	20	8	9.3	4	1	3.8	22	11	21.6	2	1	12.5	2	2	40	5	1.5	21	5.7
14	247	297	21	0	0	34	0	0	13	5	6.5	30	10	11.6	6	3	11.5	10	5	9.8	2	1	12.5	0	0	0	9	3.6	15	5.1
15	41	37	1	0	0	8	0	0	0	0	0.0	4	2	2.3	4	1	3.8	2	2	3.9	0	0	0.0	0	0	0	1	2.4	4	10.8
16	5	3	1	0	0	1	0	0	1	0	3.0	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0	1	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
1194 1307									77	15	19.5	86	35	40.7	26	12	46.2	51	30	58.8	8	3	37.5	5	5	100	30	2.5	70	5.4

SM. Síndrome metabólico

en sangre, de triglicéridos, colesterol LDL y disminución del colesterol HDL, resistencia a la insulina y como consecuencia hiperinsulinemia, lesiones importantes del endotelio vascular, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y así incrementar la morbi y mortalidad por patologías cardiovasculares que disminuyen los años de vida saludables, la calidad y la esperanza de vida^{18,19}.

En el estudio se ratifica el nexo positivo que existe entre la obesidad y el incremento de la circunferencia abdominal pues de 253 (100%) adolescentes diagnosticados con obesidad, 235 (92.89%) presentaron cifras de circunferencia abdominal mayores al estándar considerado normal; estos resultados ratifican la relación positiva entre la circunferencia abdominal y los diferentes grados de obesidad, por lo tanto se confirma como uno de los mejores indicadores para el diagnóstico de síndrome metabólico²⁰.

Ahora bien, de 253 (100%) adolescentes diagnosticados con obesidad, 136 (53.75%) fueron detectados con cifras elevadas de triglicéridos con relación a los estándares considerados normales; la hipertrigliceridemia que reporta el grupo estudiado en obesidad leve fue del 50.65% para los varones adolescentes y del 46.51% para las mujeres; en la obesidad moderada en los varones fue del 73.08% y las mujeres del 56.86% y en la obesidad grave los varones lograron el 62.5% y las mujeres el 80%, porcentajes que relacionan directamente la obesidad con la elevación de los triglicéridos en este estudio, coincidiendo con la literatura con relación a este indicador en el paciente obeso a que cuya elevación favorece los depósitos de grasa en todos los tejidos del cuerpo y en particular en el endotelio vascular propiciando la formación de la placa aterogénica²¹.

Las cifras de glucosa resultaron elevadas en 90 de 253 casos estudiados (35.57%), dato importante si se considera que el grupo de estudio debería haber mostrado cifras de glucemia normales en el 100%.

En el caso de la tensión arterial de 253 adolescentes con obesidad leve, moderada y grave 13 mostraron cifras tensionales elevadas correspondiendo al 5.14% que de de igual manera que en el reporte de glucemia deberían haber mostrado cifras tensionales normales.

Por lo tanto, los hallazgos de este estudio coinciden con la literatura en el sentido de que el componente que más frecuentemente se altera en el síndrome metabólico es la circunferencia abdominal, seguido este por hipertrigliceridemia e hiperglucemia y la hipertensión arterial.

Agradecimiento

Este trabajo fue parcialmente financiado por la Universidad Autónoma del Estado de México. Agradecemos el apoyo para su realización a las autoridades escolares de las diferentes escuelas secundarias participantes, a los adolescentes de esas instituciones y a los alumnos de la licenciatura en nutrición del Centro Universitario UAEM Amecameca por su colaboración para la realización del trabajo.

Bibliografía

1. Pajuelos J. Síndrome metabólico en adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Anales de la facultad de medicina. Univesidad nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.* 2007;143-144.
2. Instituto Nacional de Salud Pública. Resultados de Nutrición de la ENSANUT 2006. México: Secretaría de Salud; 2007:57.
3. García E, De la Lata M, Kaufer M, Tusié T, Calzada R, Vázquez V, et al. La obesidad y el Síndrome Metabólico como problema de Salud Pública. Una reflexión. *Salud Pública de México*, 2008;50:530-547.
4. Posadas RC. Obesidad y síndrome metabólico en niños y adolescentes. *Rev. De Endocrinología y Nutrición.* Vol. 13, No 3. Sup. 1 junio-septiembre 2005;45-46.
5. Ayrton P, Magalhaes B. Síndrome metabólico en jóvenes: diagnóstico y tratamiento. *Rev. Española de Cardiología.* 2005;58Sup.2.
6. Zimmet P, Alberti G, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanins S, Wong G, et al. Síndrome metabólico en niños y adolescentes: consenso de la FID. *Diabetes Voice Práctica clínica.* 2007; 54:4. Disponible en http://www.diabetesvoice.org/files/attachments/article_169_es.pdf
7. Carrillo-Romero C, Dominguez MV, Anaya A, Huitrón G, Majluf A. Dificultades en la clasificación de Síndrome Metabólico. El ejemplo de los adolescentes en México. *Salud Pública de México*, 2010;52:524-527.
8. Mancini MC. Metabolic syndrome in children and adolescents-criteria for diagnosis. *Diabetology & Metabolic Syndrome* 2009;1:20.
9. Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ, Newburger JW, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents. *Circulation.* 2004; 110:2494-2497.
10. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz W. Prevalence of metabolic syndrome phenotype in adolescents. *Arch Pediatric Adolesc Med.* 2003;157:821-827.
11. Weiss R, Dziura J, Burget T, Tamborlane W, Taksali S, YeeKel C y cols. Obesity an the metabolic syndrome

- en children and adolescent. NEJM 2004; 350:2362-2374.
12. Ortiz L, Delgado G, Hernández A. Cambios en factores relacionados con la transición alimentaria y nutricional en México. Gaceta Médica México. 2006; 142:3 Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/gmm/v142n3a2.pdf>.
 13. Instituto Nacional de Salud Pública. Op.Cit.
 14. Ledesma J, ME. Manual de fórmulas antropométricas. Primera Edición. México: JMcGraw-Hill; 2006.
 15. Cárdenas-Villareal VM. Prevalencia de Síndrome Metabólico y sus componentes en adolescentes de la Ciudad de Monterrey, Nuevo León. Archivos de Cardiología de México. 2010;80(1):19-23.
 16. Posadas C. Obesidad y Síndrome metabólico en niños y adolescentes, Endocrinología y Nutrición 2005;13:(3) Sup 1:45-46.
 17. Cardoso-Saldaña GC. Exceso de peso y Síndrome Metabólico en adolescentes de la Ciudad de México, Archivos de Cardiología de México 2010;80(1):2-18.
 18. Burrows R, Leiva L, Weistaub G, Ceballos X, Gattas V, Lera L. et al. Síndrome metabólico en niños y adolescentes: asociación con sensibilidad insulínica y con magnitud y distribución de la obesidad. Médica de Chile. 2007;135:174-181.
 19. Nutrinfo. Latorraga J. "Una mirada del Síndrome Metabólico desde la nutrición del paciente"2004. Disponible en <http://www.nutrinfo.com/pagina/info/o04-03.pdf>
 20. Carmenate MM, Marrodán MD, Mesa MS, González M, Alba JA. Obesidad y Circunferencia de la cintura en adolescentes madrileños. Salud pública Cubana.2007. Vol33, No 003. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx>.
 21. Lozada M, Machado S, Manrique M, Martínez D, Suarez O, Guevara H. Factores de riesgo asociados al síndrome metabólico en adolescentes. Gaceta Médica Caracas. 2008;116(4):323-229.