



## COMPONENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO EN ADOLESCENTES CON OBESIDAD

María del Carmen Valdés Alonso<sup>1</sup>

José María Basain Valdés<sup>2</sup>

Mirlyz Henríquez Mota<sup>3</sup>

Dayamí Duany Álvarez<sup>4</sup>

Heidy María de la Noval Gato<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Especialista de I y II Grado en Endocrinología. Master en Nutrición en Salud Pública. Profesor Auxiliar. Investigador Auxiliar. Hospital Pediátrico Docente Juan Manuel Márquez, La Habana, Cuba. [mavaldes@infomed.sld.cu](mailto:mavaldes@infomed.sld.cu), <https://orcid.org/0000-0001-5594-2108>

<sup>2</sup> Especialista de I y II Grado en Medicina General Integral y Endocrinología. Master en Educación Médica. Profesor Auxiliar. Investigador Auxiliar. Hospital Pediátrico Docente Juan Manuel Márquez, La Habana, Cuba. [josemb@infomed.sld.cu](mailto:josemb@infomed.sld.cu), <https://orcid.org/0000-0003-1855-6405>

<sup>3</sup> Especialista de I Grado en Pediatría. Hospital Pediátrico Docente Juan Manuel Márquez, La Habana, Cuba.

<sup>4</sup> Especialista de I Grado en Medicina General Integral y Pediatría. Hospital Pediátrico Docente Juan Manuel Márquez, La Habana, Cuba.

<sup>5</sup> Especialista de I Grado en Medicina General Integral. Policlínico Universitario Ramón González Coro, La Habana, Cuba. <https://orcid.org/0000-0002-9377-056X>

### RESUMEN

**Introducción:** la obesidad ha devenido una enfermedad de carácter epidémico y se encuentra en estrecha relación con la aparición del síndrome metabólico. **Objetivos:** Caracterizar componentes del síndrome metabólico en adolescentes con obesidad. **Diseño metodológico:** estudio descriptivo y de corte transversal. La muestra quedó conformada por 62 pacientes pertenecientes al área de salud del Policlínico Universitario Carlos Manuel Portuondo, a los cuales se citaron a la consulta externa del servicio de Endocrinología del Hospital Pediátrico Docente: “Juan Manuel Márquez”. Se tuvo en cuenta la circunferencia de la cintura, se realizaron determinaciones de triglicéridos, glucemia en ayunas y a las dos horas. **Resultados:** predominaron los componentes del síndrome metabólico en el sexo masculino y en el grupo de diez a quince años. Se obtuvieron niveles significativos en los componentes circunferencia de la cintura ( $p=0,0422$ ) y en los valores elevados de triglicéridos (0,0253) con predominio en la edades de 10 a 15 años en ambos casos. **Conclusiones:** en el sexo masculino y el grupo de edades de 10 a 15 años predominaron los componentes del síndrome metabólico; los componentes del síndrome metabólico que prevalecieron fueron el incremento de la circunferencia de la cintura y la hipertrigliceridemia en el sexo masculino y en el grupo de edades de 10 a 15 años.

### INTRODUCCIÓN

Desde hace cientos de años, en algunas culturas la obesidad ha sido asociada con aspectos estéticos más que de salud; se la ha relacionado, por ejemplo, con el atractivo físico, la fuerza y la fertilidad. Algunas de las piezas artísticas más antiguas, conocidas como figurillas de Venus, representan una figura femenina obesa. También, en culturas donde escaseaba la

comida, ser obeso era considerado un “símbolo de riqueza y estatus social”. Afortunadamente, dicha concepción ha evolucionado y actualmente la Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la obesidad como “la enfermedad epidémica no transmisible más grande del mundo”.<sup>1</sup>

Las enfermedades crónicas no transmisibles constituyen en la actualidad la principal causa de muerte en todas las regiones del mundo, con excepción de África subsahariana. De los 35 millones de muertes en 2005, debido a enfermedades crónicas no transmisibles, el 80% ocurrió en países de bajo y medianos ingresos, lo que se debe, en parte, a que muchos de los adultos mayores viven en estas regiones y alcanzarán un 80% en el 2050.<sup>2,3</sup>

El adipocito es la principal célula del tejido adiposo y está especializada en almacenar el exceso de energía en forma de triglicéridos en sus cuerpos lipídicos (siendo la única célula que no puede sufrir lipotoxicidad), y liberarlos en situaciones de necesidad energética. Además, desde su descubrimiento como célula endocrina sabemos que el adipocito desempeña un rol activo tanto en el equilibrio energético como en numerosos procesos fisiológicos y metabólicos. Aunque en la actualidad, al menos 600 factores bioactivos son considerados adipoquinas (citoquinas emitidas por el tejido adiposo), desconocemos en gran medida la función, modo de acción o señalización de muchas de las adipoquinas recientemente descubiertas. Con todo, leptina y adiponectina siguen siendo las adipoquinas más estudiadas actualmente, intentando avanzar en una comprensión más profunda de su desempeño a nivel general y en la obesidad.<sup>4</sup> Por tanto, en un contexto de lipoinfamación se observa un aumento de los niveles séricos de leptina acompañados de una disminución de adiponectina que no se corresponde con los niveles de tejido graso. Si a esto le sumamos el papel inmuno-modulador que desempeña la leptina, y el papel anti-inflamatorio y sensibilizador de la insulina a nivel sistémico de la adiponectina, nos encontramos con un perfil secretor que puede explicar en parte las alteraciones metabólicas asociadas a la obesidad, como un estado que conlleva inflamación de bajo grado.<sup>5</sup>

Las células inmunes del tejido adiposo también tienen capacidad de secretar factores relacionados con la inflamación, circunstancia que será esencial para determinar el rol que tengan las alteraciones en dicho microambiente en el concierto metabólico, pasando de un perfil anti-inflamatorio a inflamatorio. En este contexto observamos que en la obesidad la mayoría de citoquinas de perfil pro-inflamatorio son emitidas por macrófagos M1 o “clásicamente activados” del tejido adiposo, los cuales encuentran muy aumentado su número por infiltración de monocitos circulantes atraídos por quimio-atrayentes y por proliferación local.<sup>6</sup>

La adaptación genética es la capacidad de los organismos en su etapa de organización e inmadurez para ajustar las características de su desarrollo a las necesidades impuestas por el medio, generando cambios que tienen efecto duradero y que pueden manifestarse en etapas posteriores de la vida, a través de mecanismos de ajuste como la acomodación y la plasticidad. La acomodación es una modificación reversible en la composición de los tejidos y en su metabolismo, mientras que la plasticidad, se relaciona íntimamente con el fenómeno de la programación metabólica precoz y es una adaptación funcional o estructural permanente, que se genera cuando un estímulo o agresión actúa en un periodo sensible de la vida, produciendo un cambio en la estructura o la función de un organismo.<sup>7</sup>

El crecimiento y el desarrollo intrauterino estarían determinados además por un factor adicional, la capacidad del feto para utilizar los nutrientes que en ocasiones depende de la función trofoblástica, ya que la insuficiencia placentaria ocasionada por el inadecuado desarrollo de su lecho vascular produce lentitud e infartos en el tejido de este órgano, reduciendo la masa de las zonas funcionantes y causando disminución en el crecimiento fetal, por carencia en el aporte de oxígeno y nutrientes. Estos neonatos generan un desarrollo compensador, definido como una aceleración del ritmo de crecimiento que continúa hasta alcanzar patrones normales, lo que es propio de muchos niños nacidos con bajo peso para su edad gestacional y que en el desarrollo de la primera infancia incrementan su peso con un mayor índice de masa corporal, resistencia a la insulina y cifras más altas de tensión arterial en especial durante la adolescencia, cuando son comparados con aquellos de su misma edad que no presentaron bajo peso al nacimiento. El desarrollo recuperador puede influir a largo plazo en la regulación metabólica al favorecer la aparición de obesidad durante la vida adulta. Los niños sometidos a desnutrición intrauterina pueden presentar un rápido crecimiento recuperador postnatal como un mecanismo compensador de la inhibición previa durante su crecimiento fetal.<sup>8</sup>

Se describe el nexo entre el bajo peso al nacimiento y mortalidad elevada por la presencia de síndrome metabólico en la vida adulta, lo cual parece estar causado por la resistencia a la insulina. El comienzo podría situarse en los adipocitos que componen la grasa visceral, que son diferentes de los que forman la grasa subcutánea. Tienen una gran actividad lipolítica y son resistentes a la insulina, por lo tanto liberan grandes cantidades de ácidos grasos libres (AGL) y este exceso de ácidos grasos libres actuando sobre hígado, músculo y tejido adiposo (principalmente el visceral) va a producir un estado de hiperglucemia con la consiguiente hiperinsulinemia compensadora que pone en marcha toda la secuencia metabólica que desencadena los diferentes componentes del síndrome metabólico. La resistencia a la insulina ha sido demostrada en niños.<sup>9</sup>

También se reporta que los niños de ambos sexos, con peso alto al nacer y que crecieron rápidamente, tuvieron el mayor índice de masa corporal a la edad de 7 años y eran más propensos a tener sobrepeso u obesidad.<sup>10</sup>

En un estudio que se realiza a cincuenta niños entre 8 y 10 años de edad con antecedentes de macrosomía fetal, nacidos durante los años 2000 a 2002 en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna se encontró que el 56% fueron obesos, el 30% tenían sobrepeso y solo el 14% presentaron peso normal. Como se describe estos niños con alto peso al nacer tienen mayor frecuencia de alteraciones metabólicas a la edad de 8 a 10 años, como hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia LDL, hipercolesterolemia y prediabetes.<sup>10</sup> Por tanto, hemos de entender la obesidad como una enfermedad crónica, multifactorial y multicausal, que se corresponde con una alteración de la correcta función del tejido adiposo, tanto de forma cuantitativa como cualitativa, en su capacidad para almacenar grasa. Además, ésta conlleva a una situación de inflamación del citado tejido (lipo-inflamación), íntimamente vinculada a desórdenes metabólicos, que a su vez están estrechamente asociados con el síndrome metabólico.<sup>11</sup>

La presencia de síndrome metabólico en niños obesos es un problema actual de salud pública, hecho que ha incrementado la preocupación por incorporar prácticas preventivas, promocionando el diagnóstico temprano de obesidad y evaluando sus condiciones de comorbilidad.<sup>12,13</sup> No obstante, aún no existen estrategias adecuadas de prevención,

diagnóstico y tratamiento eficaces para la mayoría de los casos. Por esta razón, la obesidad y el síndrome metabólico se han convertido en un serio problema de salud pública en nuestro país; reportándose múltiples causas como origen del problema en el diagnóstico y tratamiento oportuno de estos padecimientos.<sup>14</sup>

El **objetivo** del presente trabajo fue caracterizar componentes del síndrome metabólico en adolescentes con obesidad.

## **METODOS**

Se realizó un estudio descriptivo y transversal. La población estuvo constituida por todos los pacientes obesos, de ambos sexos, en las edades comprendidas entre 10 y 18 años, pertenecientes al área de salud del Policlínico Universitario Carlos Manuel Portuondo, a los cuales se citaron a la consulta externa del servicio de Endocrinología del Hospital Pediátrico Docente: "Juan Manuel Márquez". La muestra quedó conformada por 62 pacientes.

Se incluyeron en el estudio los pacientes con obesidad, con edad cronológica comprendida entre 9 y 17 años (ambos sexos), previo consentimiento de los familiares y de los adolescentes según la edad, para participar en la investigación. Se excluyeron aquellos pacientes con presencia de enfermedades genéticas y/o endocrinas-metabólicas, obesidad de causa medicamentosa y los que las historias clínicas no contaran con todos los datos necesarios para la presente investigación. Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, componentes del síndrome metabólico y cantidad de componentes del síndrome metabólico. A todos los pacientes se les realizaron mediciones de: peso, talla, circunferencia de la cintura, glucemia ayuna, glucemia 2 horas y triglicéridos.

A partir de los valores de peso y talla se calculó el índice de masa corporal según la fórmula de Quetelet:  $IMC = \text{peso del paciente (Kg)} / \text{Talla del paciente (m}^2\text{)}$ .<sup>15</sup> A partir de los valores del índice de masa corporal se ubicó al paciente según sexo en la tabla cubana de percentiles de índice de masa corporal según edad y sexo correspondiente,<sup>16</sup> y se determinó el percentil al que correspondía. Se consideró obesidad cuando se encontró por encima del 97 percentil de acuerdo al sexo según las tablas cubanas. La medición de la circunferencia de la cintura se realizó según la técnica establecida para ello.<sup>17-20</sup> Se consideró como circunferencia de la cintura aumentada a los valores que se encontraban por encima del 90 percentil.<sup>21</sup> Los criterios que se tuvieron en cuenta para determinar los componentes del síndrome metabólico fueron los criterios de la IDF.<sup>22</sup> Los triglicéridos fueron medidos por espectrofotometría y la glucemia por el método de la glucosa oxidasa.

Los datos se procesaron con los programas informáticos SPSS, versión 20.0. Las variables se resumieron estadísticamente mediante cifras frecuencias absolutas y porcentajes. La asociación entre las variables categóricas se identificó con la prueba exacta de Fisher y Ji cuadrado de independencia ( $\chi^2$ ), donde se consideró significativo si  $p < 0,05$ . Se calculó el intervalo de confianza para la diferencia de proporciones. Desde el punto de vista bioético se solicitó el consentimiento informado a todos los padres y/o tutores legales, así como fue aprobada dicha investigación por el comité científico y el comité de ética de la investigación de dicha institución.

## **RESULTADOS**

La distribución de los adolescentes estudiados según los grupos de edades y el sexo se muestra en la tabla 1. Predominó el grupo de edades entre diez y quince años y el sexo masculino.

**Tabla 1.** Adolescentes obesos según grupos de edad y sexo.

Edad (años)	Masculino		Femenino		Total	
	n	%*	n	%*	n	%*
10 – 15	29	46,77	21	33,87	50	80,65
16 – 18	8	12,90	4	6,45	12	19,35
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>59,68</b>	<b>25</b>	<b>40,32</b>	<b>62</b>	<b>100,00</b>

Fuente: historia clínica \*porcentaje en relación al total de pacientes (n=62)

La distribución de los pacientes según componentes del síndrome metabólico, edad y sexo se describen en la tabla 2. Existió valores significativos desde el punto de vista estadístico para la edad ( $p=0,0273$ ) y el sexo ( $p=0,0033$ ) con predominio de los componentes del síndrome metabólico en el sexo masculino (72,09 %) y en el grupo etario de diez a quince años (88,37%).

**Tabla 2.** Distribución de los pacientes según componentes del síndrome metabólico, edad y sexo.

Variables		Con componentes n=43		Sin componentes n=19		p [IC]
		n	%*	n	%*	
		Edad (años)	10 – 15 (n=50)	38	88,37	
	16 – 18 (n=12)	5	11,63	7	36,84	
Sexo	Masculino (n=37)	31	72,09	6	31,58	<b>0,0033</b> [11,89;69,14]
	Femenino (n=25)	12	27,91	13	68,42	

\*porcentaje en relación al total de pacientes por categorías de componente (por columna).

IC: intervalo de confianza al 95% para la diferencia de proporciones (con componentes – sin componentes).

En la tabla 3 se observa la distribución de los componentes del síndrome metabólico según la edad. Se obtuvieron niveles significativos en los componentes circunferencia de la cintura ( $p=0,0422$ ) y en los valores elevados de triglicéridos (0,0253), con predominio en la edades de 10 a 15 años en ambos casos (69,35% y 61,29% respectivamente). No hubo pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

**Tabla 3.** Distribución de los pacientes según edad y componentes del síndrome metabólico.

Componente	Edad (años)				p [IC]
	10 – 15 (n=50)		16 – 18 (n=12)		
	n	%*	n	%*	
Circunferencia de la cintura $\geq 90$ p	43	69,35	7	11,29	<b>0,0443</b> [2,11;55,88]
Triglicéridos $> 1,24$ mmol/L	38	61,29	5	8,06	<b>0,0253</b> [4,48;59,96]

Glucemia en ayuna alterada	13	20,97	1	1,61	0,1526 [-7,30;42,64]
Intolerancia a hidratos de carbono	21	33,87	4	6,45	0,5793 [-26,47;43,80]

\*porcentaje en relación al total de pacientes por categoría según componente (n=62).

p: percentil; IC: intervalo de confianza al 95% para la diferencia de proporciones según edad.

La distribución de los pacientes según sexo y componentes del síndrome metabólico se muestran en la tabla 4. Existió un predominio del sexo masculino para los componentes circunferencia de la cintura (86,49%) e hipertrigliceridemia (78,38%), ambos resultaron significativos desde el punto de vista estadístico con p=0,0394 y p=0,0289 respectivamente. No hubo ningún paciente con diabetes mellitus por lo que no se recoge en la tabla como componente.

**Tabla 4.** Distribución de los pacientes según sexo y componentes del síndrome metabólico.

Componente	Sexo				p [IC]
	Masculino (n=37)		Femenino (n=25)		
	n	%*	n	%*	
Circunferencia de la cintura $\geq$ 90 p	32	86,49	16	64,00	<b>0,0394</b> [9,75;56,19]
Triglicéridos > 1,24 mmol/L	29	78,38	13	52,00	<b>0,0289</b> [2,42;48,67]
Glucemia en ayuna alterada	11	29,73	6	24,00	0,4220 [-19,92;31,37]
Intolerancia a hidratos de carbono	16	43,24	9	36,00	0,3810 [-24,96;33,18]

Fuente: historia clínica \*porcentaje en relación al total de pacientes por sexo. p: percentil

IC: intervalo de confianza al 95% para la diferencia de proporciones (sexo masculino-sexo femenino)

En la tabla 5 se muestra el número de componentes del síndrome metabólico según edad y sexo. Se observó un predominio de dos componentes del síndrome en el grupo etario de 10-15 años. Resultó significativo para la edad (p=0,0143) no así para el sexo (p=0,4873).

**Tabla 5.** Número de componentes según edad y sexo.

Variables		Número de componentes						$\chi^2$ (p)
		Uno (n=33)		Dos (n=25)		Tres (n=4)		
		n	%*	n	%*	n	%*	
Edad (años)	10 – 15 (n=50)	28	84,85	21	84,00	1	25,00	8,4888
	16 – 18 (n=12)	5	15,15	4	16,00	3	75,00	<b>(0,0143)</b>
Sexo	Masculino (n=37)	22	66,67	13	52,00	2	50,00	1,4380
	Femenino (n=25)	11	33,33	12	48,00	2	50,00	(0,4873)

\*porcentaje en relación al total de pacientes por categoría de número de componentes.

## DISCUSIÓN

La prevalencia de síndrome metabólico se ha incrementado y la de sus componentes, así como su asociación con la obesidad y el riesgo cardiovascular en niños en edad escolar.<sup>23</sup>

No existe un consenso para determinar el síndrome metabólico. Los criterios diagnósticos del mismo varían según los diferentes autores y comités de expertos. Las diferencias entre ellos se centran en el peso que asume cada componente o factor de riesgo considerado para el

diagnóstico de síndrome metabólico, así como en los puntos de corte establecidos en cada una de las definiciones; esto ha ocasionado que, a la propia variabilidad de la prevalencia del síndrome metabólico en diferentes poblaciones, se agreguen las diferencias derivadas del empleo de varios criterios para definirlo.<sup>24,25</sup>

En este trabajo se trató de caracterizar los diferentes componentes del síndrome metabólico así como los factores de riesgo que actúan con el objetivo de identificarlos en nuestro medio y tratarlos.

Picos Nordet y col.<sup>26</sup> encuentran que del de niños y adolescentes obesos que asisten a la consulta, 90 tenían síndrome metabólico para una frecuencia de 44,6%. En esta serie predomina el sexo masculino, con 64,4 %, y el grupo de edad más frecuente es el de 10 a 16 años (58,9 %).

En un estudio que realiza Pierlot y col.<sup>27</sup> sobre la prevalencia del síndrome metabólico en niños adolescentes en América, encuentran que existe una importante variabilidad entre los diferentes países, siendo la prevalencia menor del 6.0% para países como Argentina, Colombia, Guatemala, México y Paraguay; mientras que la mayor prevalencia se encuentra en Brasil, Canadá y Venezuela (>12.0%). En otros continentes como es el caso de China la prevalencia del síndrome metabólico es baja en niños de primaria con 3.5%<sup>38</sup>. En Turquía se reporta una prevalencia del síndrome metabólico de 2.3% en adolescentes de 10-19 años<sup>28</sup> y de 2.5-4.4% en niños de primaria y secundaria dependiendo del método de diagnóstico utilizado.<sup>29</sup> De igual manera, Irán tiene una prevalencia del síndrome metabólico de 5.3% en niños de 6 a 11 años,<sup>30</sup> de 6.5% en adolescentes entre 15 a 18 años<sup>15</sup> y de 6,5% en adolescentes y de 4,4% entre 10 a 18 a16 años, mientras que la prevalencia del síndrome más alta es reportada en países como Italia (niños y adolescentes de 6 a 14 años con 13.0%).<sup>31</sup>

Riveros Sasaki y col.<sup>32</sup> en un trabajo acerca de la frecuencia de elementos del Síndrome Metabólico en adolescentes en un colegio público encuentran que de 125 adolescentes presentan el síndrome 16,43±1,03 adolescentes y el 60% de ellos son mujeres.

La prevalencia del síndrome metabólico está significativamente asociada al criterio diagnóstico, a la severidad y distribución de la obesidad y a la sensibilidad insulínica, sin relación con el sexo ni con la edad plantean Burrows y cols.<sup>33</sup> en un estudio en Chile. En un estudio sobre el síndrome metabólico en niños y adolescentes con obesidad, que se realiza en la provincia de Holguín en Cuba, por Corella del Toro y col.,<sup>34</sup> se plantea que no hay diferencias significativas con respecto al sexo pero hay un mayor número de pacientes en las edades entre 10 y 14 años con presencia del síndrome; mientras Castillo Durán y col.<sup>35</sup> señalan que el síndrome metabólico alcanza cifras de un 30% de los adolescentes en Chile.

La presencia de componentes de síndrome metabólico es significativamente mayor en el sexo masculino que en el femenino, 57,7% vs 42,3% (p=0,027) y en el grupo de los más jóvenes (de 10-14 años), con un 61,5% vs 38,5% (p=0,002) respectivamente se describe por Muñera y col.<sup>36</sup> en un estudio realizado en Medellín, Colombia, sobre los factores de riesgo ambientales y componentes del síndrome metabólico en adolescentes con exceso de peso.

Como se muestra en el estudio que se realiza en la ciudad de Monterrey en México Cárdenas-Villarreal. y col.,<sup>37</sup> se aprecia que el síndrome metabólico tiene una prevalencia de 9.4%, y fue un poco mayor en los varones (11.1%) que en las mujeres (8.3%); y el grupo de edad con mayor prevalencia se corresponde al de los pacientes entre 10 y 14 años (10.8%), y el de menor, al de 15 a 19 (8.3%).

En el trabajo se encontró que predominaron los componentes del síndrome metabólico en los adolescentes obesos masculinos y en las edades comprendidas entre 10 y 15 años, lo cual coincide con lo reportado por otros autores.

En la muestra de 67 pacientes estudiados por López y col.,<sup>38</sup> 47 de ellos que corresponden al 70% tienen incremento de la circunferencia de la cintura predominando el sexo femenino sobre el masculino, mientras que se muestra un incremento del 13,3% de HDLc, mientras que los triglicéridos y la glucemia se elevan en un 4,4%, estos resultados no coinciden con los de otros autores como Szer y col.<sup>39</sup> realizado en Argentina.

En el estudio de los componentes del síndrome metabólico los más relevantes son la hipertrigliceridemia, la hipertensión y el HDLc bajo. La prevalencia de síndrome metabólico fue de 3,1% en la población de estudio y 6,6% para jóvenes con obesidad. Eyzaguirre y col.<sup>40</sup> plantean en su trabajo que los hombres presentan una obesidad más severa, una circunferencia de cintura mayor y más altos niveles de triglicéridos que las mujeres. La prevalencia de síndrome metabólico es significativamente mayor en hombres: 53,5 y 28% vs 37,6 y 18,4% que en mujeres ( $p = 0,008$  y  $p = 0,047$  así como en pacientes puberales; 50 y 26,1% vs 36,9 y 17,5% que en prepúberes ( $p=0,026$ ), respectivamente. Al hacer el análisis con respecto al sexo y estado puberal, la frecuencia de síndrome metabólico es significativamente mayor en los hombres que en las mujeres tanto prepúberes ( $p=0,025$ ) como en púberes ( $p=0,045$ ), La glucemia en ayunas resulta el componente menos afectado y no existen diferencias entre ambos sexos.

En el estudio que realizan, algunos autores encuentran que los factores de riesgo de síndrome metabólico más frecuentes son la hipertrigliceridemia, la obesidad abdominal dada por la circunferencia de la cintura y colesterol HDLc bajo, lo que coincide con los hallazgos de las investigaciones efectuadas en Estados Unidos,<sup>41-43</sup> así como en Irán y en México.

Se describen un 33 % de sujetos con presencia de uno o más componentes para el síndrome metabólico y un 10% con presencia de dos componentes para el mismo por Riveros Sasaki y col.,<sup>32</sup> cuyos resultados son similares a los que reporta Duncan<sup>44</sup> en Estados Unidos. En un estudio argentino,<sup>45</sup> sin embargo se encuentra una frecuencia mayor de componentes en los varones. En este sentido, los valores podrían diferir bastante con respecto a la frecuencia y al sexo. Entre los componentes se encuentra mayor frecuencia de presión arterial alterada y el HDLc bajo resultados similares por Villegas<sup>46</sup> en un trabajo realizado con adultos de Retiro-Colombia.

En este trabajo se encontró un predominio de uno y dos componentes del síndrome metabólico que resultó significativo con respecto a la edad pero no así al sexo, lo cual coincide con algunos estudios realizados por otros autores; además no se encontró ningún paciente con diabetes mellitus.

Los antecedentes patológicos familiares influyen por genética en la predisposición del niño y adolescente a desarrollar ciertas enfermedades en la edad adulta. En esta investigación se encuentra que el 88% de la población estudiada refiriere tener al menos un factor de riesgo de antecedentes patológicos familiares para el desarrollo del síndrome metabólico. Encontrándose asociación significativa entre la presencia de antecedentes patológicos y el sexo femenino. En un trabajo chileno, Salesa Barja y cols.<sup>47</sup> encuentran que el 83,5% de la población presentó antecedentes patológicos familiares, cifra similar a nuestro hallazgo.

La presencia de componentes del síndrome metabólico es significativamente mayor en los hombres que en las mujeres, 57,7% vs 42,3% ( $p=0,027$ ) y en el grupo de los más jóvenes, 61,5% vs 38,5% ( $p=0,002$ ). Del total de los jóvenes, 42% no presenta ningún componente de síndrome metabólico, 37,5 % presenta al menos uno y 17,4 % dos; la prevalencia de síndrome metabólico (3 o más componentes) es de 3,1% plantean Múnera y col.<sup>36</sup>

## **CONCLUSIONES**

En el sexo masculino y el grupo de edades de 10 a 15 años predominaron los componentes del síndrome metabólico. Los componentes del síndrome metabólico que prevalecieron son: el incremento de la circunferencia de la cintura y la hipertrigliceridemia en el sexo masculino y en el grupo de edades de 10 a 15 años. El mayor el número de componentes se presentó en el grupo de edades de 10 a 15 años no existiendo asociación con el sexo.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Alor Mendoza RI, Francisco González GA. Obesidad en adolescentes como problema social. [Tesis de Licenciatura en Trabajo Social] Universidad Veracruzana: Facultad de Trabajo Social; 2009.
2. Llibre Rodríguez JJ. Atención a personas con demencias y enfermedad de Alzheimer. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2013. p. 4- 33.
3. Pasca AJ, Montero JC. El Corazón del Obeso. Buenos Aires (Argentina): Intermédica; 2015.
4. Wang ZV, Scherer PE. Adiponectin, the past two decades. *J Mol Cell Biol.* 2016; 8 (2): 93-100.
5. Suárez-Carmona W, Sánchez-Oliver AJ, González-Jurado JA. Fisiopatología de la obesidad: Perspectiva actual. *Rev Chil Nutr.* 2017; 44 (3): 226-33.
6. Mraz M, Haluzik M. The role of adipose tissue immune cells in obesity and low-grade inflammation. *J Endocrinol.* 2014; 222(3): R113-27.
7. Lewis RM, Cleal JK, Hanson MA. Review: Placenta, evolution and lifelong health. *Placenta.* 2012;33 (Suppl):S28-32.
8. Armitage JA, Poston L&Taylor PD. Developmental origins of obesity and the metabolic syndrome the role of maternal obesity frontiers. *Hormone Research.* 2008; 36:73-84.
9. Marcos MV. Bajo peso al nacimiento y síndrome metabólico. *Endocrinol Nutr.* 2002; 49(9):285-88.
10. Ticona Rendón M, Luna Ticona L, Huanco Apaza D, Pacora Portella P. Estado nutricional y alteraciones metabólicas en niños de 8 a 10 años con antecedente de macrosomía fetal, en Tacna, Perú. *Rev Peruana Ginecol Obstet.* 2014; 60(2):117-22.
11. Titmuss AT, Srinivasan S. Metabolic syndrome in children and adolescents: Old concepts in a young population. *J Paediatr Child Health.* 2016; 52: 928-934.

12. Peña-Espinoza BI, Granados-Silvestre MA, Sánchez-Pozos K, Ortiz-López MG, Menjivar M. Metabolic syndrome in Mexican children: Low effectiveness of diagnostic definitions. *Endocrinol, Diabetes Nutr.* 2017; 64: 369-376.
13. Valdés-Villalpando YN, Campuzano JC, Sánchez-Zamorano LM, Bermudez-Morales V, Peralta-Zaragoza O, Díaz-Benítez C. Estudio de validación de cuatro diferentes criterios para el diagnóstico de síndrome metabólico en población infantil. *Rev de la Universidad Industrial de Santander.* 2018; 50(2):126-135.
14. Eyzaguirre F., Silva R., Román R., Palacio A., Cosentino M., Vega V., et al. Prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes que consultan por obesidad. *Revista Médica de Chile.* 2011; 139: 732-38.
15. Vargas R, Bahamonde C, Cancino J, Correa P, Michelow S, Gatica P, et al. Parámetros de crecimiento y adiposidad corporal de adolescentes chilenos a través de la referencia CDC-2000 y CDC-2012: estudio ACECH. *Rev Chil Nutr.* 2014; 41(1): 54-60.
16. Esquivel Lauzurique M. Valores cubanos del índice de masa corporal en niños y adolescentes de 0 a 19 años. *Rev. cubana. pediatr.* 1991; 63(3):181-90.
17. González-Jiménez E, Montero-Alonso MA, Schmidt-RioValle J. Estudio de la utilidad del índice de cintura-cadera como predictor del riesgo de hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Nutr Hosp.* 2013;28(6):1993-1998.
18. Numan Ahmad M, Halim Haddad F. Suitability of visceral adiposity index as a marker for cardiometabolic risks in Jordanian adults. *Nutr Hosp.* 2015;32(6):2701-2709.
19. Contreras Mellado V, Vilchez Avaca C, Gómez-Campos R, Luarte Rocha C, Cossio-Bolaños M. Tendencias al incremento de la adiposidad corporal y la presión arterial de jóvenes universitarios en dos cohortes (2009-2014). *Nutr Hosp.* 2015; 32(6):2551-2558.
20. Romero-Velarde E, Vásquez-Garibay EM, Álvarez-Román YA, Fonseca-Reyes S, Casillas Toral E, Troyo Sanromán R. Circunferencia de cintura y su asociación con factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con obesidad. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2013; 70(5):358-363.
21. Esquivel Lauzurique M, Rubén Quesada M, González Fernández C, Rodríguez Chávez L, Tamayo Pérez V. Curvas de crecimiento de la circunferencia de la cintura en niños y adolescentes habaneros. *Revista Cubana de Pediatría* 2011; 83(1):44-55.
22. Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. IDF Consensus Group. The metabolic syndrome in children and adolescents—an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes.* 2007;8:299-306.
23. Ávila-Curiel A, Galindo-Gómez C, Juárez-Martínez L, Osorio-Victoria ML. Síndrome metabólico en niños de 6 a 12 años con obesidad, en escuelas públicas de siete municipios del Estado de México.
24. Zimmet P, Alberti G, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents. *Lancet.* 2007; 369: 2059-2061.
25. Pires Rodríguez MC, Nava Arias AV, Lanzilli P. Síndrome metabólico: prevalencia y factores de riesgo en escolares. *Arch Venez Puer Ped.* 2009; 72: 47-52.
26. Picos Nordet S, PérezClemente LM. Resistencia insulínica y los componentes del Síndrome Metabólico en niños y adolescentes. *Revista Cubana de Pediatría.* 2015; 87(4): 449-459.
27. Pierlot R, Cuevas-Romero E, Rodríguez-Antolín J, Méndez-Hernández P, Martínez-Gómez M. Prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes de América. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas.* 2017; 20(1): 40-49.
28. De Armas MGG, Megías SM, Viveros MM, Bolaños PI, Piñero BV. Prevalencia de síndrome metabólico en una población de niños y adolescentes con obesidad. *Endocrinol Nutr.* 2012; 59(3):155-159.

29. Chen F, Wang Y, Shan X, Cheng H, Hou D, Zhao X, et al. Association between childhood obesity and metabolic syndrome: evidence from a large sample of Chinese children and adolescents. *PLoS One*. 2012;7(10): e 47380.
30. Juárez LC, Klünder KM, Medina BP, Madrigal AA, Mass DE, Flores HS. Insulin resistance and its association with the components of metabolic syndrome among obese children and adolescents. *BMC Public Health*. 2010;10(1): 318.
31. Medeiros CC, Ramos AT, Cardoso MA, França IS, Cardoso AD, Gonzaga NC. Insulin resistance and its association with metabolic syndrome components. *Arq Bras Cardiol*. 2011;97(5):380-9.
32. Riveros Sasaki K, Alderete Peralta V, Sánchez Bernal S. Frecuencia de elementos del Síndrome Metabólico en adolescentes de un colegio público. *Pediatr* . 2012; 39 (1):13–19.
33. 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. *Rev Méd Chile*. 2007; 135: 174-181.
34. Corella del Toro I, Miguel-Soca PE, Aguilera Fuentes PL, Suárez Peña E. Factores de riesgo asociados al síndrome metabólico en niños y adolescentes con obesidad. *Rev Cubana Pediatría*. 2016; Vol 88 (1): 1-10.
35. Castillo-Durán C, Le royo A , Osorio J. Obesidad y síndrome metabólico en niños y adolescentes. *Rev. Med. Clin. Condes*. 2012; 23(2):160-164.
36. Múnera NE, Uscátegui, RM, Parra BE, Manjarrés LM, Estrada A, Patiño F, Velásquez CM, et al. Factores de riesgo ambientales y componentes del síndrome metabólico en adolescentes con exceso de peso. *Biomédica*. 2012; vol. 32 (1): 1-40
37. Cárdenas-Villarreal VM, López-Alvarenga JC , Bastarrachea RA, Rizo-Baeza MM, Cortés-Castell E. Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en adolescentes de la Ciudad de Monterrey, Nuevo León. *Arch Cardiol Mex*. 2010; 80(1):19-26.
38. López P, Araujo C, Leguizamón C, Ayala A, Scott C, Maldonado D. Prevalencia de Síndrome Metabólico en Adolescentes con sobrepeso u Obesidad. *Pediatr Asunción*. 2012; Vol. 39 (1): 21 – 25.
39. Szer G, Kovalskys I, De Gregorio MJ. Prevalencia de sobrepeso, obesidad y su relación con hipertensión arterial y centralización del tejido adiposo en escolares. *Arch Argent Pediatr*. 2010;108(6):492-98.
40. Eyzaguirre F, Silva R, Román R, Palacio A, Cosentino M, Vega V et al. Prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes que consultan por obesidad. *Rev Med Chile*. 2011; 139: 732-73.
41. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz W. Prevalence of metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003; 157(8): 821-827.
42. De Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ, Newburger J, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation* 2004; 110(16): 2494-2497.
43. Huang T, Kempf AM, Strother ML, Li C, Lee R, Harris JK, et al. Overweight and components of the metabolic syndrome in college students. *Diabetes Care*. 2004; 27(12): 3000-1.
44. Duncan G, Sierra M, Zhou X. Prevalence and Trends of a Metabolic Syndrome Phenotype Among U.S. Adolescents, 1999-2000. *Diabetes Care*. 2004;27(10):2438-46..

45. Basain Valdés JM, Valdés Alonso MC, Miyar Pieiga E, Linares Valdés H, Martínez Izquierdo A. Alteraciones en la microbiota intestinal por la dieta y su repercusión en la génesis de la obesidad. MEDISAN. 2015; 19(12): 6033-43.
46. Villegas A, Botero J, Arango I, Arias S, Toro L. Prevalencia del síndrome metabólico en el retiro, Colombia. Iatreia. 2003; 16(4):291-97.
47. Barja S, Arteaga A, Acosta A, Hodgson I. Resistencia insulínica y otras expresiones del síndrome metabólico en niños obesos chilenos. Rev. Méd Chile [en línea] 2003 [fecha de acceso 21 de septiembre de 2008]; 131(3): 259-268.