

# Síndrome metabólico, factores de riesgo en niños y adolescentes con sobrepeso

Metabolic syndrome, risk factors in children and adolescents with overweight

María del Rosario Manzur<sup>1</sup>, Susana Rodríguez<sup>2</sup>, Rosse Mary Yañez<sup>3</sup>, Mabel Ortuño<sup>4</sup>, Selma García<sup>5</sup>, Neysa Fernández<sup>6</sup>, Marco Zeballos<sup>7</sup>, Ada Armaza<sup>8</sup>, Jorge Baldomar<sup>9</sup>. Carolina Baldomar<sup>10</sup>.

## Resumen

**Introducción:** se asocia al Síndrome Metabólico, la probabilidad de contraer enfermedad cardiovascular, hipertensión, resistencia a la insulina, diabetes y muerte prematura. **Objetivo:** evaluar la presencia de Síndrome Metabólico en niños y adolescentes con sobrepeso y establecer la prevalencia de los factores de riesgo asociados al Síndrome Metabólico. **Material y métodos:** estudio transversal, descriptivo y analítico en niños y adolescentes con sobrepeso que acudieron a consulta de Endocrinología de los Hospitales “Manuel Ascencio Villarreal” y “Albina Patiño” de la ciudad de Cochabamba entre mayo a julio de 2015. Un total de 41 niños y adolescentes de 7 a 16 años de edad (24 hombres y 17 mujeres), fueron sometidos a evaluación antropométrica y laboratorial. **Resultados:** la prevalencia de Síndrome Metabólico en niños y adolescentes fue de 41%; el componente más frecuente de SM fue el HDL bajo que alcanzó el 78%, seguido de hipertrigliceridemia con un 48.8 %. Se observa la existencia de una asociación altamente significativa (Sig. 0.021) en la determinación del Índice de HOMA con el sobrepeso y obesidad. De igual forma entre la Insulina y el Índice de HOMA (Sig. 0,009). Al relacionar los criterios para la determinación de Síndrome metabólico, el 41,7% de los pacientes con sobrepeso presenta un solo factor de riesgo, al igual que el 44,83% de los que presentan obesidad, los que presentan 2 factores de riesgo, los valores son similares entre la población que presenta sobrepeso y obesidad (41,7% y 41,4 % respectivamente). **Conclusión:** desarrollar hábitos y estilo de vida saludables a una edad temprana, para evitar las consecuencias del Síndrome Metabólico, además de reducir los costos de atención a pacientes con enfermedades cardiovasculares o Diabetes Mellitus tipo 2. De ahí la importancia de realizar estudios que confirmen el diagnóstico precoz. Palabras claves: síndrome metabólico, resistencia a la insulina, factores de riesgo, obesidad.

**Palabras claves:** síndrome metabólico, resistencia a la insulina, factores de riesgo, obesidad

## Abstract

**Introduction:** Metabolic Syndrome (SM) is associated with the probability developing cardiovascular disease, hypertension, insulin resistance, diabetes and premature death. **Objective:** To evaluate the presence of Metabolic Syndrome in overweight children and adolescents and besides to establish the prevalence of risk factors associated with the Metabolic Syndrome. **Material and methods:** It is a cross-sectional, descriptive and analytical study about overweight children and adolescents who were attended at Endocrinology service of the “Manuel Ascencio Villarreal” and “Albina Patiño” Hospitals in Cochabamba city during May to July 2015. A total of 41 children and adolescents of 7 to 16 years old (24 men and 17 women) were submitted to anthropometric and laboratory evaluation. **Results:** The MS prevalence in children and adolescents was 41%; the most frequent component was low HDL, which reached 78%, followed by hypertriglyceridemia with 48.8%. It was observed the existence highly significant association (Sig. 0.021) in the determination of the HOMA Index with overweight and obesity. In the same way were between Insulin and the HOMA Index (Sig. 0.009). Relating the criteria for the determination of metabolic syndrome, 41.7% of the overweight patients presented a single risk factor, it is similar the 44.83% obesity patients, they presented 2 risk factors, The values are similar between the population that is overweight and obese (41.7% and 41.4%, respectively). **Conclusion:** It is important to developing healthy habits and lifestyle at an early form, to avoid the consequences of the Metabolic Syndrome, in addition to reducing the costs of care for patients with cardiovascular diseases or Type 2 Diabetes Mellitus. It is imperative to perform studies to confirming early diagnostic.

**Keywords:** metabolic syndrome, insulin resistance, risk factors, obesity

La obesidad infantil constituye un problema creciente de salud pública a nivel mundial que en los últimos años se ha incrementando de manera alarmante. Es un problema de salud pública, por su prevalencia y consecuencias incluso a edades más tempranas. La obesidad infantil, ha

sido considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) “una enfermedad crónica”, porque se perpetúa en el tiempo y se asocia al síndrome metabólico de resistencia insulínica (SMRI), que determina a futuro un mayor riesgo de diabetes mellitus tipo 2 (DM2), hipertensión arterial (HA) y enfermedades cardiovasculares isquémicas (ECVI)<sup>1,2</sup>

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, más de una de cada diez personas sufren de sobrepeso a nivel mundial, de las cuales 500 millones son obesos (200 millones hombres y 300 millones mujeres)<sup>6</sup>.

En Chile, el año 2007 las cifras de sobrepeso alcanzaron el 21,6% y la obesidad 9,6% en niños menores de 6 años.<sup>9</sup>

Existen muchos factores que influyen en este problema, pero principalmente se asocia a la falta de actividad física y a un mayor consumo de hidratos de carbono y grasas saturadas.

<sup>1</sup>Responsable Laboratorio RIA. Responsable de Protección Radiológica. Centro de Medicina Nuclear. Facultad de Medicina-UMSS; <sup>2</sup>Médico Endocrinóloga pediátrica. Hospital Albina Patiño y Materno Infantil; <sup>3</sup>Investigadora IIBISMED-Facultad de Medicina-UMSS; <sup>4</sup>Radiofarmacia. Centro de Medicina Nuclear. Facultad de Medicina-UMSS; <sup>5</sup>Bioquímica LABIMED-UMSS; <sup>6</sup>Médico Nuclear. Centro de Medicina Nuclear. Facultad de Medicina UMSS; <sup>7</sup>Médico Cardiólogo. Centro de Medicina Nuclear Facultad de Medicina-UMSS; <sup>8</sup>Dra. Pediatra. IIBISMED. Facultad de Medicina-UMSS; <sup>9</sup>Estudiante de Medicina UMSS; <sup>10</sup>Estudiante de Medicina.

\*Correspondencia a: María del Rosario Manzur Soria

Correo electrónico: charitomanzur@hotmail.com

Recibido el 15 de noviembre de 2016. Aceptado el 1 de diciembre de 2016.

En Bolivia, al realizar una comparación por departamentos de datos de encuestas nacionales de demografía y salud en niños menores de 5 años el año 2008, se ha visto que en Santa Cruz se tiene un porcentaje de sobrepeso de 8,1% y de obesidad de 2,6% más en relación al resto. Sin embargo, el departamento de Tarija presenta una prevalencia mayor de sobrepeso con un 9,5%, Cochabamba, reporta valores de 6,7% de incremento en sobrepeso y 1,3% de obesidad. Estos datos demuestran que existe una prevalencia de sobrepeso y obesidad en el país desde edades muy tempranas, cuya tendencia en los últimos años se encuentra en un rango que fluctúa entre el 7,6% y 8,12% a nivel nacional<sup>6</sup>.

El Síndrome metabólico se caracteriza por obesidad abdominal, insulinoresistencia, dislipemia (fundamentalmente hipertriglicéridemia, descenso del colesterol HDL, aumento de la apo-B y presencia de LDL), hipertensión arterial, intolerancia a la glucosa o diabetes tipo 2<sup>1,2</sup>.

Entre las principales causas de morbimortalidad se encuentran las enfermedades cardiovasculares y complicaciones debidas a diabetes mellitas 2, siendo un problema de salud pública por su alta prevalencia, sobre todo en países en vías de desarrollo, donde los cambios económicos y demográficos incrementan los factores de riesgo en la población adolescente.

De ahí la importancia de estudiar poblaciones de niños y adolescentes con la finalidad de realizar un diagnóstico precoz de Síndrome Metabólico, conocer el alcance y magnitud de éste problema en nuestro medio, identificar los factores relacionados, permitiendo la intervención oportuna que logre cambiar conductas y mejorar el estilo de vida, con la finalidad de minimizar o retrasar la aparición de enfermedades crónicas posteriores.

En nuestro país, existen escasos estudios que evalúan los componentes del Síndrome Metabólico y su relación con la obesidad. El objetivo del presente trabajo fue: Evaluar la presencia de Síndrome metabólico en niños y adolescentes con sobrepeso y establecer la prevalencia de los factores de riesgo asociados al Síndrome Metabólico.

## Material y métodos

Se realizó un estudio transversal, descriptivo y analítico en niños y adolescentes con sobrepeso que acudieron a consulta de Endocrinología de los Hospitales “Manuel Ascencio Villarreal” y “Albina Patiño” de la Ciudad de Cochabamba en el periodo comprendido entre mayo a julio de 2015.

El universo de estudio estuvo constituido por 50 niños y adolescentes de ambos sexos entre 7 a 16 años de edad, considerados con sobrepeso, de los cuales, se tomaron en cuenta solo 41 (24 hombres y 17 mujeres); y como criterios de exclusión, se consideraron niños con diabetes, hipertensión, hipotiroidismo, con valores normales de peso o cuyos padres no dieron su consentimiento.

Los valores de peso y talla fueron analizados según tablas establecidas de la OMS para las edades de 5-19 años.

## Recolección de la información.

Se elaboró el instrumento de recolección de datos y de consentimiento informado para los padres, el que fue aprobado por el Comité de Bioética de la Facultad de Medicina de la UMSS.

Todas las mediciones antropométricas y de laboratorio se tomaron en las mismas condiciones, en ayunas, con los mismos equipos de medición y el mismo personal capacitado, a fin de evitar sesgos de medición. Las muestras fueron procesadas en el laboratorio de la Facultad de Medicina “Dr. Aurelio Melean”.

La medición de peso y talla se realizó por medio de una balanza calibrada con tallímetro. El IMC se determinó de acuerdo a la fórmula: peso (kg), talla (m<sup>2</sup>). Para la circunferencia abdominal se utilizó una cinta métrica flexible milimetrada, tomando los datos aproximadamente por encima de las crestas iliacas.

La presión arterial se tomó con un esfigmomanómetro, con el paciente sentado, en reposo y relajado.

La muestra de sangre se obtuvo por punción venosa después de someter al paciente a un ayuno prolongado y dieta baja en lípidos (10-12 horas). Las determinaciones de glucosa basal y post estímulo, triglicéridos, colesterol total, LDL y HDL (previa precipitación), ácido úrico, se determinaron por métodos enzimático colorimétrico. Las concentraciones de lipoproteínas de baja densidad (LDL-colesterol) se estableció según la fórmula de Friedewald. La prueba de tolerancia oral a la glucosa se realizó con 1 gr de glucosa anhidra por Kg de peso, hasta un máximo de 75 gr de glucosa anhidra, tomando la segunda muestra a los 120 minutos después de la ingestión de glucosa. La resistencia a la insulina se determinó por el método de HOMA-IR. El riesgo cardiaco se determinó de acuerdo al índice aterogénico considerando 3 parámetros: riesgo bajo, moderado y elevado. Las concentraciones de TSH, Insulina basal y post carga se determinaron mediante el método de IRMA (IZOTOP).

La definición de Síndrome Metabólico fue considerada de acuerdo a los puntos de corte basados en las guías de la ATPIII, de la OMS, FID, de revisiones bibliográficas y valores estándar de laboratorios. Clínicamente se consideró el perímetro abdominal igual o mayor a 90 cm, la presión arterial sistólica igual o mayor a 95 mm Hg, ambos según edad y sexo. El análisis de resultados se realizó bajo parámetros estándar correspondientes a LABIMED:

- Obesidad abdominal:  $Pc \geq 90$  (según edad y sexo)
- Presión arterial  $\geq Pc 95$  (según edad y sexo)
- Colesterol total  $\geq 200$  mg/dl
- HDL  $\leq 40$  mg/dl
- LDL  $\geq 130$  mg/dl
- Triglicéridos  $\geq 110$  mg/dl
- Glicemia basal  $\geq 100$  mg/dl
- Ac. Úrico : 10-12 años  $F \geq 5.9$  mg/dl  
 $M \geq 5.8$  mg/dl
- 13-15 años  $F \geq 6.4$  mg/dl  
 $M \geq 7.0$  mg/dl
- Insulina Basal  $\geq 22$  uUI/ml

**Tabla 1:** Relación de peso y estado de la población estudiada

Peso Estado	Frecuencia	Porcentaje
Sobre peso	12	29,3%
Obesidad	29	70,7%
Total	41	100%

**Tabla 2:** Relación de peso y género de la población estudiada.

Sexo	Peso estado		Total
	Sobre peso	Obesidad	
Masculino	6	18	24
	25,0%	75,0%	100%
Femenino	6	11	17
	33,3%	64,7%	100%
Total	12	29	41
	29.3%	70.7%	100%

- Insulina post carga (2 horas)  $\geq 56$  uUI/ml
- HOMA-IR  $\geq 3$

El procesamiento y el análisis de los datos se realizaron con el programa SPSS versión 20. Se utilizó un valor de significancia mayor al 95% ( $p < 0,05$ ).

### Resultados

La población en estudio consistió en 41 niños y adolescentes (24 hombres y 17 mujeres), de los cuales 29 (70,7%) presentaron obesidad, seguido de un 29,3% de sobrepeso (Tabla 1).

La prevalencia por obesidad fue mayor en varones (75%) en relación a las mujeres (64,7%), dando en el caso de sobrepeso valores equitativos entre mujeres y hombres (6 cada uno), cuya variación en el porcentaje, se debe únicamente a que el número de pacientes atendidos en su mayoría eran varones (Tabla 2).

No se observaron diferencias significativas ( $Sig.= 0,707$ ) de comparaciones entre sobrepeso y obesidad, tanto para los participantes masculinos y femeninos.

De los componentes del Síndrome Metabólico, se observó que únicamente el 4,9% tenía la glicemia basal elevada (tabla no mostrada), sin embargo, el 48,8 % de la población de estudio presento hipertrigliceridemia (Tabla 3).

Como se puede observar en la tabla 4 de frecuencias,

**Tabla 3:** Frecuencia de valores de triglicéridos de la población estudiada

Trigliceridos	Frecuencia	Porcentaje
Normal	21	51,2%
Elevado	20	48,8%
Total	41	100%

**Tabla 4:** Frecuencia de valores de Insulina e Índice de HOMA en la población estudiada

Variable	No=43	Porcentaje
Insulina > 22 uUI/ml	4	9,8%
Índice de HOMA-IR > 3	12	29,3%

**Tabla 5:** Frecuencia de valores de Insulina post carga de la población en estudio

Insulina POST	Frecuencia	Porcentaje
Normal	33	80,5%
Elevado	8	19,5%
Total	41	100%

**Tabla 6:** Relación de Significancia grado de sobrepeso y obesidad con HOMA

Pruebas de chi-cuadrado	Valor	gl	Sig.
Chi-cuadrado de Pearson	7,722	2	0,021

los casos que presentan un nivel alto de insulina basal corresponden al 9,8 % de los pacientes y el 29,3 % a IR (HOMA-IR). Sin embargo, el 19,5 % de los pacientes dieron una respuesta elevada a insulina post carga (tabla 5). No se encontró asociación significativa entre el Índice de HOMA-IR ( $Sig.=0,892$ ) y el género.

En relación al grado de sobrepeso y obesidad con el Índice de HOMA se ha encontrado que existe una asociación significativa de 0,021 entre estas variables de estudio (tabla 6). De igual manera, existe una asociación significativa entre la Insulina basal ( $Sig. 0,009$ , Tabla 7) y pos estímulo ( $Sig. 0,02$ ) con el índice de HOMA.

En la tabla 8 se puede observar que el 78% de los pacientes presentaron HDL bajo. No se encontró una relación significativa con los otros componentes del Síndrome Metabólico. La relación de circunferencia de la cintura con el peso (tabla 9) tanto para el sexo femenino y masculino, únicamente el 44,4 % de los pacientes masculinos obesos presentan la circunferencia abdominal elevada, en relación al 55,6% de pacientes masculinos obesos, cuya circunferencia se encuentra dentro de valores normales. Sin embargo, pacientes del sexo femenino con sobrepeso el 66,66 % presentan una circunferencia elevada en relación al 33,33 % con circunferencia de cintura normal.

Tomando en cuenta los criterios de diagnóstico de Síndrome metabólico de acuerdo a la ATP III y FID (tabla 10), en nuestro estudio, de los 29 niños y adolescentes que presentan obesidad, el 41,4%, presentan 2 de los parámetros alterados y el 13,8% tres de los parámetros alterados. Así mismo se puede ver que no existe diferencia con la frecuencia

**Tabla 7:** Relación de Significancia Insulina y HOMA

Pruebas de chi-cuadrado	Valor	gl	Sig.
Chi-cuadrado de Pearson	6,922a	1	0,009

**Tabla 8:** Frecuencia de valores de HDL en la población estudiada

HDL	Frecuencia	Porcentaje
Menor a 40	32	78,0%
Mayor a 40	9	22,0%
Total	41	100%

**Tabla 9:** Frecuencia de la relación de valores de circunferencia de la cintura con el grado de peso.

SEXO/Circunferencia Cintura	PESO ESTADO		Total
	Obesidad	Sobrepeso	
Masculino	Elevado	2	10
		44,4%	33,3
	Normal	4	14
		55,6	66,7
	Total	6	24
		100%	100%
Femenino	Elevado	4	9
		45,45%	66,66%
	Normal	2	8
		54,55%	33,33%
	Total	6	17
		100%	100%

de los pacientes que presentan sobrepeso, ya que de los 12 el 41,7% tiene dos de los parámetros alterados. Sin embargo, existe una diferencia entre los que presentan obesidad y sobrepeso al relacionar con 3 parámetros alterados de un porcentaje que va de 13,8% y 8,3% respectivamente. El 41% del total presenta dos parámetros alterados y el 12% tres.

## Discusión

En nuestro estudio, la prevalencia de Síndrome Metabólico (SM) en niños y adolescentes fue de 41%; de estos, el 41,4% se encontró en los que presentaron obesidad y el 41,7 % en los que presentaban sobrepeso, datos que tienden a equipararse o superar a otros estudios, e indican una condición altamente preocupante en nuestra población infanto juvenil con sobrepeso y obesidad. Sin embargo, la presencia de al menos un componente del SM se detectó en el 97% de los participantes.

Si bien, en la población infantil no existe un criterio definido para el diagnóstico del síndrome metabólico, una gran mayoría aplica una versión modificada de la definición del ATP III<sup>14</sup>.

Goodman y Daniels el 2004, siguiendo los criterios del ATP III, reportaron que los pacientes obesos presentaban una prevalencia de SM de 19,5 %, y de 38,9 % con los criterios de la OMS. Cabe subrayar que esta última cifra se acerca al 41% registrado en este estudio.

En estudios realizados en Brasil y en Portugal, la prevalencia de SM fue alrededor de 35%<sup>11</sup>, menor a la observada en el presente estudio. Sin embargo, los participantes de este estudio además de ser obesos y presentar sobrepeso, el 58,5 % de ellos tenía antecedentes familiares de diabetes; hecho que podría haber favorecido los resultados.

Otros investigadores apuntan a relacionar el SM con el estado nutricional de los niños, pero, independientemente de la magnitud del problema todos concuerdan en que el incremento se hace en relación directa a su IMC; o sea que, quienes más presentan el problema son los obesos, luego los que tienen sobrepeso y por último los normales, donde prácticamente no existe<sup>14</sup>.

En nuestro estudio, el componente más frecuente de SM fue

**Tabla 10:** Frecuencia de la prevalencia del SM y componentes del SM en niños y adolescentes

Estado Peso	Numero de Afecciones				Total
	Ninguna	Una sola	Dos	Tres	
Obesidad	0	13	12	4	29
	0,00%	44,83%	41,40%	13,80%	100%
	1	5	5	1	12
Sobrepeso	8,30%	41,70%	41,70%	8,30%	100%
	1	18	17	5	41
Total	2%	44%	41%	12%	100%

el HDL bajo que alcanzó el 78%, seguido de hipertrigliceridemia con un 48,8%, mientras que la hiperglucemia se encontraba entre los menos frecuentes.

Se pudo observar la existencia de una asociación altamente significativa (Sig. 0,021) en la determinación del Índice de HOMA con el sobrepeso y obesidad. De igual forma existe una relación altamente significativa de la Insulina y el Índice de HOMA (Sig. 0,009).

La obesidad juega un papel fundamental con relación a la insulinoresistencia. La resistencia del cuerpo a las acciones de la insulina, resulta en una producción aumentada de esta hormona por el páncreas, llevando a un estado de hiperinsulinemia. La obesidad presente en los niños, frecuentemente precede a este estado<sup>20</sup>.

Al relacionar los criterios para la determinación de Síndrome metabólico, el 41,7% de los pacientes con sobrepeso presenta un solo factor de riesgo, al igual que el 44,83% de los que presentan obesidad. De igual manera, al realizar la comparación de los que presentan 2 factores de riesgo, los valores son similares entre la población que presenta sobrepeso y obesidad (41,7% y 41,4% respectivamente). Con 3 factores de riesgo, se tiene una prevalencia del 13,8% de los pacientes obesos en relación al 8,3% de prevalencia en los que presentan sobrepeso.

Estudios clínicos y epidemiológicos han demostrado que individuos con múltiples factores, tienen riesgo aumentado de desarrollar ECV con relación a aquellos que sólo tienen un factor<sup>13</sup>. La ECV es causa de muerte en la población adulta, sin embargo el proceso patológico y los factores de riesgo asociados a su desarrollo se inician en la niñez<sup>12</sup>, por lo que es muy importante identificar factores asociados al SM en la niñez, con el objeto de detectar y tratar oportunamente a niños de alto riesgo.

Weiss y colaboradores el 2004, hicieron énfasis en que cada elemento que compone el Síndrome metabólico, tiene una relación directa con el aumento de la obesidad, pero esta asociación se mostró independiente del sexo, edad y estado puberal. Por lo tanto, el grado de obesidad en niños y adolescentes, tiene importancia clínica, ya que el riesgo a futuro de muerte de adultos con obesidad severa, es el doble en relación a los que presentan obesidad moderada<sup>18</sup>.

Si bien en nuestro estudio no existe relevancia entre factores asociados al SM, varios estudios clínicos han demostrado, que dentro el concepto de obesidad se han descrito algunos subtipos, algunos clásicos y otros menos conocidos como los correspondientes a individuos con peso normal, pero

metabólicamente obesos; es decir, que tienen un IMC normal, pero presentan alteraciones como: bajas cifras de colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (HDL), elevadas concentraciones de triglicéridos, resistencia a la insulina. Al mismo tiempo, existen individuos con IMC elevado, pero ninguna alteración metabólica típica de individuos obesos<sup>15,16,1</sup>.

## Conclusiones

Está demostrado que la obesidad en la niñez produce como consecuencia alteraciones importantes en la salud a futuro relacionado con enfermedad cardiovascular y diabetes, por lo que es muy importante, desarrollar hábitos y estilo de vida saludables a una edad temprana, a fin de contribuir con el control de la obesidad y sobrepeso, de evitar las

consecuencias de la asociación que produce el SM, además de reducir los costos de atención a pacientes con Enfermedades Cardiovasculares o Diabetes Mellitus tipo 2 que hoy en día son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en adultos.

Es por lo tanto, necesario, seguir realizando estudios que puedan confirmar el diagnóstico precoz y detección oportuna, ya que se considera que el hiperinsulinismo y la resistencia a la insulina son desencadenantes de las manifestaciones del SM y de las alteraciones que conllevan.

**Conflictos de interés:** los autores declaramos que no existe conflicto de intereses.

## Referencias bibliográficas

- Burrows, Raquel., et al. Perfil metabólico de riesgo cardiovascular en niños adolescentes obesos con menor sensibilidad insulínica. Rev. Med. Chile 2005; 133:795-804
- Grona MN, en Nutrición PE. Diagnóstico del Síndrome Metabólico En niños obesos.
- Caballero AE. Endothelial dysfunction in obesity and insulin resistance: a road to diabetes and heart disease. Obesity research. 2003;11(11):1278-89.
- Goran MI, Ball GD, Cruz ML. Obesity and risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease in children and adolescents. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2003;88(4):1417-27.
- Kahn BB, Flier JS. Obesity and insulin resistance. J Clin Invest 2000; 106: 473-81.
- Aguilar AM. Obesidad infantil en Bolivia. Rev Soc Bol Ped 2012; 51 (1): 3 – 11
- Aguilar AM. Transición nutricional en Bolivia: desnutrición y obesidad. Anales de la Academia Boliviana de Medicina 2006:81-101
- Achor MS., et al. Obesidad infantil. Revista de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina. N° 168 – Abril 2007
- Eyzaguirre F, Silva R. Prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes que consultan por obesidad. Rev. Med. Chile 2011; 139 (6).
- Engeland A, Bjørge T, Tverdal A, Sjøgaard AJ. Obesity in adolescence and adulthood and the risk of adult mortality. Epidemiology 2004; 15 (1): 79-85.
- Costas DJ, Rodríguez SL, Portela M, et al. Metabolic síndrome and associated factors in children and adolescents of Brazilian municipality. Nutr. Hops. 2014 (4):865-872.
- Steinberger J, Stephen RD, Obesity, Insulin Resistance, Diabetes and Cardiovascular Risk in Children. Circulation 2003;107:1448.
- Sinaiko AR, Donahue RP, Jacobs DR, Prinas RJ. Relation of Weight and Rate of Increase in Weight During Childhood and Adolescence to Body Size, Blood Pressure, Fasting Insulina and Lipids in Young Adults. The Minneapolis Children's Blood Pressure Study. Circulation 1999; 99:1471-1476.
- Pajuelo Jaime et al. Síndrome metabólico en adolescentes con sobrepeso y obesidad. An. Fac. med. [online]. 2007, vol.68, n.2, pp. 143-149. ISSN 1025-5583.
- Ezquerro EA, Castellano VJ, Alegría BA. Obesidad, síndrome metabólico y diabetes: implicaciones cardiovasculares y actuación terapéutica. Rev. Esp. Cardiol. 2008; 61(7):752-64
- Karelis AD, Faraj B, Bastard JP, St-Pierre DH, Brochu M, Prud'homme D, et al. The metabolically healthy but obese individual presents a favorable inflammation profile. J Clin. Endocrinol. Metab. 2005; 90:4145-50.
- Ruderman NB, Schneider SH, Berchtold P. The "metabolically obese", normal-weight individual. Am. J Clin. Nutr. 1981; 34:1617-21.
- Weiss R; Dziura J; Burgert T y col. Obesity and the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. The New England Journal of Medicine 2004; 350:2362-2374.
- Goodman E, Daniels S, Morrison J, Huang B, Dolan L. Contrasting prevalence of and demographic disparities in world health organization and national cholesterol education program adult treatment panel III. Definitions of Metabolic syndrome among adolescents. J Pediatr. 2004; 145:445-451.
- Steinberger J, Stephen RD. Obesity, Insulin resistance, diabetes and cardiovascular risk in children. DHA scientific statement an American heart Association scientific statement from the atherosclerosis, hypertension and obesity in the young committee and the diabetes committee. Circulation 2003; 107:1448.