

## Obesidad, Sobrepeso, Síndrome Metabólico en niños(as)/ adolescentes procedentes de La Paz y El Alto, Bolivia

### Obesity, Overweight, Metabolic Syndrome in childrens/ adolescents from La Paz and El Alto, Bolivia

Fernández Quispe Luz Mary<sup>1</sup>, García Rodríguez Carmaña<sup>2</sup>, Heredia Chucatinay Claudia<sup>3</sup>

#### Resumen

**Introducción:** El Síndrome Metabólico (SM) definido como conjunto de factores de riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares y/o diabetes. La obesidad y los criterios unificados por el National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (ATP-III) "Cook", fueron usados para diagnosticar SM en población infantojuvenil. **Objetivos:** Determinar la frecuencia de SM y los factores de riesgo individuales en base a los criterios ATP-III "Cook" en niños(as) y adolescentes con sobrepeso/obesidad procedentes de las ciudades de La Paz y El Alto. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo de corte transversal caso-control, conformado por 75 individuos, de ambos géneros. Realizándose mediciones: Índice de Masa Corporal (IMC), Índice Cadera Cintura (ICC), Índice Cintura Altura (ICA), Presión Arterial, Glucemia, Colesterol, Triglicéridos, High Density Lipoprotein (HDL-Colesterol) e Insulina. **Resultados:** Población de niños(as) y adolescentes divididos en dos grupos: pacientes (n=45) y control (n=30). Procedentes de la ciudad de La Paz 34 (45%) y ciudad de El Alto 41 (55%). Los niños(as) (6 a 10 años) con sobrepeso/obesidad presentaron SM en el 36% y adolescentes (11 a 16 años) en el 13,33%. El género femenino presentó SM en un 24%. Presentan SM el 36% de individuos procedentes ciudad de El Alto y el 28% ciudad de La Paz. **Conclusiones** Se ha evidenciado la presencia de SM en la población de estudio (6 a 16 años) que presentan obesidad central tipo androide, posiblemente debida a la mala alimentación y al sedentarismo. Recomendamos control en la alimentación y actividad física más frecuente.

#### Palabras clave:

Síndrome metabólico, Sobrepeso, Obesidad, Niños, Adolescentes.

#### INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico se está convirtiendo en uno de los principales problemas de salud pública, por su alarmante incremento. Se define como un conjunto de factores de riesgo presentes en un individuo, que asociados, incrementan el riesgo a desarrollar diabetes mellitus, resistencia a la insulina, en algunos casos muerte prematura<sup>1</sup>, incremento de 5 veces de la prevalencia de diabetes tipo 2, e incremento de la prevalencia de 2 a 3 veces para enfermedades cardiovasculares<sup>2</sup>.

Las enfermedades como la diabetes, hipertensión, SM,

#### Abstract

**Introduction:** The Metabolic Syndrome (MS) defined as a set of risk factors to develop cardiovascular diseases and / or diabetes. Obesity and the criteria unified by the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (ATP-III) "Cook", were used to diagnose MS in children and adolescents. **Objectives:** Determine the frequency of MS and the individual risk factors based on the ATP-III "Cook" criteria in children and overweight / obese adolescents from the cities of La Paz and El Alto. **Materials and methods:** Descriptive study of cross-section case-control, conformed by 75 individuals, of both genders. Performing measurements: Body Mass Index (BMI), Hip Waist Index (ICC), Height Waist Index (ICA), Blood Pressure, Blood Glucose, Cholesterol, Triglycerides, High Density Lipoprotein (HDL-Cholesterol) and Insulin. **Results:** Population of children and adolescents divided into two groups: patients (n = 45) and control (n = 30). From the city of La Paz 45.33% (n = 34) and city of El Alto 54.67% (n = 41). Children (6 to 10 years) with overweight / obesity had SM in 36% and adolescents (11 to 16 years) in 13.33%. The female gender presented SM by 24%. SM present 36% of individuals from the city of El Alto and 28% city of La Paz. **Conclusions** The presence of MS has been evidenced in the study population (6 to 16 years old) who present with android-type central obesity, possibly due to poor diet and sedentary lifestyle. We recommend food control and more frequent physical activity.

#### Keywords:

Metabolic syndrome, Overweight, Obesity, Children, Adolescents.

inciden en los presupuestos en salud por sus costos elevados en países desarrollados, y más aún en países en vías de desarrollo por la co-existencia de desnutrición y sobrepeso/obesidad<sup>2</sup> en su población.

La presencia del SM no distingue grupos etarios y a raíz del cambio de los estilos y modos de vida de las personas, se ha visto que los niños y adolescentes son un grupo vulnerable a padecer esta condición, con consecuencias negativas sobre las expectativas y la calidad de vida. Si bien el SM, se asocia principalmente alteraciones metabólicas es importante resaltar la implicancia que tienen los factores socio-ambientales para la

<sup>1</sup> Lic. Bioquímica - Laboratorio de Endocrinología y Biomarcadores. Instituto SELADIS - UMSA

<sup>2</sup> Bioquímica M.Sc. Laboratorio de Endocrinología y Biomarcadores. Instituto SELADIS - UMSA

<sup>3</sup> Bioquímica M.Sc. Laboratorio de Endocrinología y Biomarcadores. Instituto SELADIS - UMSA

#### Correspondencia a:

Carmaña García Rodríguez

#### E-Mail:

chgarcia@umsa.bo

#### Teléfono y Celular:

2240952 788 44149

#### Recibido:

16 de julio de 2018

#### Aceptado:

26 de diciembre de 2019

scientifica.umsa.bo

#### Fuente de Financiamiento

Proyecto financiado con fondos IDH/UMSA 2015-2017

#### Conflicto de Intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés en la realización de este manuscrito.

predisposición y desarrollo en niños(as). Algunos han descrito factores psicosociales de la obesidad infantil, donde atribuyen el desarrollo de esta no solo a la dieta y actividad física, sino también a factores psicosociales, viendo la obesidad desde una perspectiva conductual, que durante las últimas décadas ha ido cobrando gran relevancia.

La prevalencia de SM en América Latina, es muy variable, desde el 4 % al 45,6 %, debido a los diferentes criterios que se emplean según la región <sup>3</sup>. Actualmente se trabaja en el consenso de una definición única y mayoritariamente aceptada del SM en la infancia.

Bolivia no queda al margen de esta epidemia de sobrepeso y obesidad como lo confirma un estudio de revisión desde 1989 a 2008, donde la tendencia ascendente de sobrepeso y obesidad es escasa pero se mantiene en niños de 0 a 59 meses, el rango va entre 7,6 % a 8,12 % a nivel nacional en esos años <sup>4</sup>.

Cáceres y colaboradores reportaron que un 36 % de los niños y adolescentes con obesidad de Bolivia tienen una prevalencia de síndrome metabólico y una asociación significativa con la resistencia a la insulina <sup>5</sup>.

En Bolivia la prevalencia de SM fue estudiada en varios departamentos donde se destaca que en Cochabamba la prevalencia en niños y adolescentes de 5 a 18 años de edad, fue del 36 % aplicando los criterios de NCEP-ATP III y en Santa Cruz fue del 43 % en adolescentes de 9 a 14 años de edad.<sup>6</sup> En otro estudio en el departamento de Cochabamba se encontró una prevalencia de SM de 41 % en niños y adolescentes, donde aplicaron los criterios de la ATP III <sup>7</sup>.

En un estudio en personal de salud de la ciudad de El Alto, se observó que la prevalencia de SM fue del 21,95 % en mujeres y varones, con un promedio de edad de 40 años, según los criterios IDF. Datos que concuerdan con estudios realizados en otros países de Latinoamérica, como ser en Perú con una prevalencia de SM de 25,8 %, Venezuela con 31,5 % y México con 29,5 % <sup>8</sup>.

La obesidad tiene una importante participación en el SM, porque va ligada a hiperinsulinemia, hipertensión arterial, elevación de triglicéridos, bajos niveles de HDL e intolerancia a la glucosa los cuales actualmente se consideran criterios para el catalogar a un individuo con SM.

Sin embargo, no existen criterios uniformes para el diagnóstico de SM en niños y adolescentes, lo que ha ocasionado una variabilidad en su prevalencia en diferentes poblaciones <sup>9</sup>.

Además, que según el criterio empleado se incluye los trastornos de lípidos, glucosa, obesidad, hipertensión arterial y resistencia a la insulina <sup>10</sup>.

En estudio en Colombia se comparó, las nuevas definiciones y los diferentes criterios empleados para el diagnóstico de SM: Adult Treatment Panel-III (ATP III), Adult Treatment Panel-IIIa (ATP-IIIa), International Diabetes Federation (IDF), donde las dos últimas definiciones aumentaron tres veces la prevalencia de SM <sup>11</sup>.

Pero se debe considerar que los criterios para el diagnóstico de SM unificados por ATP III, también conocidos como Criterios de Cook, son los que mejor se ajustan a la población infantojuvenil, en comparación de IDF que se ajustan mejor a una población adulta <sup>9</sup>.

Los criterios para ATP III comprenden: Obesidad (IMC) >97 per-

centil para edad y sexo; Triglicéridos >110 mg/dL, HDL-colesterol <40 mg/dL, Tensión Arterial sistólica/diastólica >95 percentil, obesidad central: ICC >90 percentil y trastornos del metabolismo de los carbohidratos: glucemia alterada en ayunas (100mg/dL), tolerancia a la glucosa alterada o diabetes mellitus <sup>12</sup>. Para catalogar a un individuo con SM, es necesario que éste cumpla con tres o más de los criterios enunciados.

Bajo este entendido el objetivo de este trabajo fue determinar la frecuencia de SM y de los factores de riesgo individuales en base a los criterios ATP III (Cook) en niños y adolescentes con obesidad y sobrepeso de las ciudades de La Paz y El Alto, considerando además la utilidad del ICC e ICA para el diagnóstico de Obesidad y el Índice HOMA-IR (Homeostatic Model Assesment Insulin Resistent) para corroborar el trastorno del metabolismo de los carbohidratos.

## MATERIAL Y METODOS

### Población de estudio

El presente trabajo es de tipo descriptivo de corte transversal caso-control.

El grupo paciente, estuvo conformado por 45 individuos de ambos sexos: 45% (n=20) correspondían al género masculino y 55% (n=25) al género femenino, que acudieron a consulta pediátrica a diferentes nosocomios de las ciudades de La Paz y El Alto y fueron diagnosticados con sobrepeso y obesidad.

El grupo control estuvo conformado por 30 individuos de ambos sexos: 57% (n=17) correspondían al género masculino y 43% (n=13) al género femenino, que aceptaron participar del estudio.

Se excluyeron aquellos individuos con diagnóstico de enfermedades crónicas o genéticas.

### Mediciones Antropométricas

Se realizó la medición del peso y talla a partir de los cuales se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC)<sup>13</sup>, para el diagnóstico de obesidad. Se midió con una única cinta métrica la Circunferencia Cadera y Circunferencia Abdominal para calcular el Índice Cintura-Cadera (ICC) como marcador de obesidad central, aplicando las siguientes fórmulas:

$$\text{IMC} = \text{peso (Kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m)}^2$$

$$\text{ICC} = \text{circunferencia cintura (cm)} / \text{circunferencia de cadera (cm)}$$

El cálculo del Índice Cintura Altura (ICA) se utilizó como índice de apoyo para el diagnóstico de obesidad.

$$\text{ICA} = \text{circunferencia cintura (cm)} / \text{altura (cm)}$$

La presión arterial se midió con un tensiómetro manual modelo Riester Minimus II, con el paciente sentado y en reposo de por lo menos 10 minutos.

### Determinaciones Bioquímicas

A todos los participantes del estudio se les realizó una toma de muestra sanguínea (5ml) por punción venosa del antebrazo y se determinaron los siguientes parámetros de química sanguínea: Glucemia, Colesterol total, High Density Lipoprotein (HDL-Colesterol), Low Density Lipoprotein (LDL colesterol), triglicéridos por el método enzimático colo-

rimétrico (Human reagents) y creatinina por el método cinético, ambas metodologías se cuantificaron en el equipo Humalyzer Primus (Human) y la dosificación de insulina en sangre por el método de quimioluminiscencia en el Sistema IMMULITE de la marca Siemens.

Se aplicó la fórmula propuesta por Matthews para el cálculo de resistencia insulínica o Índice HOMA –IR:

$$\text{HOMA} = (\text{insulina } (\mu\text{U/ml}) \times \text{glucosa (mg/dl)}) / 405$$

### Análisis Estadístico

El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences versión 22.0 (SPSS V.22.0), las variables estadísticas consideradas fueron: media, promedio y porcentajes, para la estadística descriptiva y la comparación entre grupos se realizó empleando el Test Chi cuadrado de Pearson.

### Consideraciones éticas

Se entregó una hoja de información del trabajo a todos los padres/madres/tutores de cada participante y se les pidió que autorizaran la participación de su hijo(a) a través de la firma de un consentimiento informado.

Se cuenta con aval del Comité de Ética de la Universidad Mayor de San Andrés

## RESULTADOS

La población estuvo comprendida por:

Niños (as) de 6 a 10 años: 41% (n=31), para el grupo paciente y 15% (n=11) para el grupo control.

Adolescentes de 11 a 16 años: 19% (n=14), para el grupo paciente y 25% (n=19) para el grupo control.

El género masculino: 27% (n=20), para el grupo paciente y 23% (n=17) para el grupo control.

El género femenino: 33% (n=25), para el grupo paciente y 17% (n=13) para el grupo control.

En cuanto a la procedencia: 45% (n=34) provenían de la ciudad de La Paz y 55% (n=41) de la ciudad de El Alto.

### Mediciones Antropométricas

Se calcularon los siguientes índices: IMC, ICC e ICA para clasificar a los participantes en tres grupos: normopeso, sobrepeso y obesidad. El IMC es considerado el “Gold Estándar” y el ICC e ICA fueron utilizados como apoyo al diagnóstico (Tabla 1).

### Determinaciones Bioquímicas

Se realizó las siguientes determinaciones: Glucemia, Perfil lipídico (Colesterol total, HDL-Colesterol, LDL colesterol y triglicéridos) y Creatinina con los siguientes resultados (Tabla 2)

Donde se observa la glucosa en niveles normales en 51% individuos (n=38) del grupo paciente y 29% (n=22) en el grupo control, siendo estos porcentajes los más sobresalientes en comparación a la categorización: hipoglucemia, normal e hiperglucemia.

Para el criterio dislipidemias se optó por la clasificación según el riesgo

cardíaco: aceptable, límite de riesgo y riesgo. El grupo paciente se ubica en la clasificación “riesgo” porque se observó un 44% (n=33) para triglicéridos y un 51% (n=38) para HDL-c. Llama la atención que el grupo control en la misma clasificación “riesgo” presenta un 20% (n=15) para triglicéridos y 24% (n=18) para HDL-c, lo que hace pensar que el grupo control también presentaría riesgo cardíaco.

Tabla 1. Comparación de medidas antropométricas con índices IMC, ICA, ICC (para sobrepeso, obesidad y obesidad central) y Presión arterial

CATEGORIZACIÓN SEGÚN ÍNDICE	GRUPO PACIENTES		GRUPO CONTROL		NIVEL DE SIGNIFICANCIA P<0,05
	NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE	NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE	
DIAGNOSTICO SEGÚN EL IMC					
Normopeso	-	-	30	40 %	
Sobrepeso	15	20 %	-	-	
Obesidad	19	25 %	-	-	0,053*
Obesidad Mórbita	11	15 %	-	-	
DIAGNOSTICO SEGÚN EL ICA					
Normopeso	1	1 %	21	28 %	
Sobrepeso	30	40 %	9	12 %	
Obesidad	14	19 %	-	-	0,022*
DIAGNOSTICO SEGÚN EL ICC					
Normal	0	-	-	-	
Obesidad central	45	60 %	30	40 %	0,046*
PRESION ARTERIAL					
Normal	40	53 %	26	35%	
Pre hipertension	2	3 %	2	3%	0,229*
Hipertension	3	4 %	2	3 %	

Nota: \*p<0,05

Para el índice HOMA-IR: En el rango aceptable se encuentran el 44 % (n=33) de los individuos del grupo pacientes. Solo se observó un 16 % (n=12) con resistencia a la insulina. En el grupo control solo el 3 % (n=2) fueron catalogados con resistencia a la insulina.

Considerando todos los criterios de SM se hizo la comparación entre grupo paciente y control, cuyos resultados son los siguientes (Figura 1).

Grupo Paciente: Un 36% (n=27) de los niños(as) de 6 a 10 años de edad, presentaron SM. El 13% (n=10) de los adolescentes de 11 a 16 años presentaron SM.

En relación al género, no se observa una diferencia significativa pues un 24 % (n=18) de mujeres y un 25% de varones, presentaron SM.

Grupo Control: El 4% (n=3) de los niños(as) de 6 a 10 años, presentan SM. El 11% (n=8) de los adolescentes de 11 a 16 años presentaron SM.

En relación al género: El género femenino en un 4% (n=3) presenta SM y el género masculino en un 11 % (n=8) presentan SM.

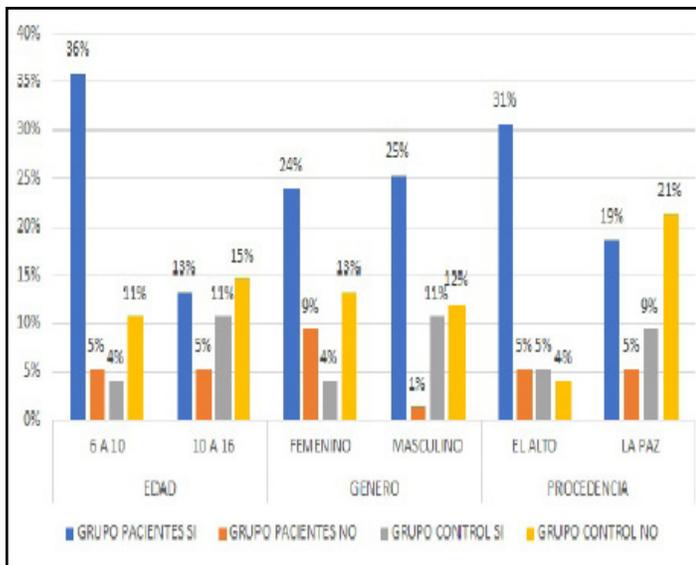
En relación a la procedencia, del total de los individuos estudiados (grupo paciente y control) un 36% (n=27) de los pacientes procedentes de la ciudad de El Alto y 28 % (n=21) procedentes de la ciudad de La Paz fueron confirmados con SM, según los criterios de AT P III Cook.

Se observó que los individuos ya clasificados con SM tuvieron una glucosa normal e incluso hipoglucemia por esta razón se relacionó con el índice HOMA-IR. Donde el total de grupo pacientes que sí tienen SM,

**Tabla 2.** Comparación grupos de pacientes y control según pruebas de laboratorio

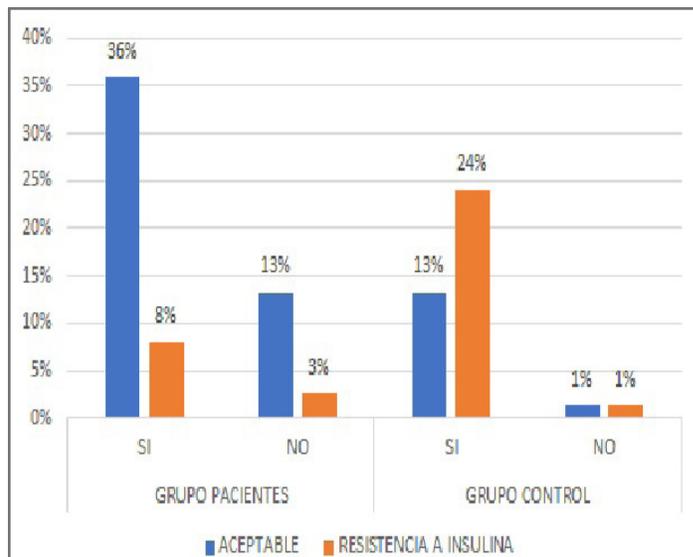
PARAMETROS BIOQUIMICOS	CATEGORIZACION	GRUPO PACIENTES		GRUPO CONTROL		NIVEL DE SIGNIFICANCIA P<0,05
		NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE	NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE	
<b>CARBOHIDRATOS</b>						
Glucosa	Disminuidos	6	8 %	7	9 %	0,345
	Normales	38	51 %	22	29 %	
	Elevados	1	1 %	1	1 %	
<b>PERFIL LIPIDICO</b>						
Trigliceridos	Aceptable	27	36 %	28	37 %	0,009*
	Limite riesgo	8	11 %	1	1 %	
	Riesgo	8	11 %	1	1 %	
Colesterol	Aceptable	9	12 %	15	20 %	0,175
	Limite riesgo	3	4 %	0	0 %	
	Riesgo	33	44 %	15	20 %	
HDL-C	Aceptable	3	4 %	9	12 %	0,104
	Limite riesgo	4	5 %	3	4 %	
	Riesgo	38	51 %	18	24 %	
<b>INDICE HOMA</b>						
Homa < 2	Aceptable	33	44 %	28	37%	0,924
	Resistencia a Insulina	12	16 %	2	3%	

Nota: \*p<0,05



**Figura 1.** Relación de síndrome metabólico con edad, género y procedencia. Comparación de frecuencia de Síndrome metabólico (SM) de acuerdo a la edad, género y procedencia, realizada entre el grupo paciente y el grupo control, que presentaron (SI) y no presentaron (NO) SM, obteniéndose un nivel de significancia de p<0,05.

un 36% (n=27) se encuentra en niveles aceptables del HOMA-IR y un 8% (n=6) tienen resistencia a la insulina. Los pacientes que no tienen SM un 13% (n=10) están con niveles aceptables y un 3% (n=2) con resistencia a la insulina. Con una significancia estadística p< 0,5.



**Figura 2.** Relación entre la presencia de Resistencia a insulina en base al Índice HOMA-IR. Comparación de frecuencias entre grupo de pacientes vs grupo control, con y sin SM. El Índice HOMA-IR, obtuvo un nivel de significancia p<0,05.

En el grupo control, los pacientes que sí tienen SM un 13% (n=10) están con nivel aceptable y un 24% (n=18) con resistencia a insulina. Por otro lado los pacientes que no tienen SM un 1,33% (n=1) están en nivel aceptable y 1,33% (n=1) con resistencia a la insulina (**Figura 2**).

## DISCUSION

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, cuatro de cada diez personas sufren de sobrepeso a nivel mundial, de las cuales 500 millones son obesos (200 millones hombres y 300 millones mujeres).

En datos epidemiológicos presentados por Aguilar, Zamorra y Barrientos<sup>4</sup> (2012) según ENDSA 2008 - Bolivia, se muestra que el departamento de Santa Cruz-Bolivia encabeza el porcentaje de sobrepeso y obesidad en niños(as) de 0 a 59 meses, con un 8,1% sobrepeso y 2,6% de obesidad, seguido del departamento de Tarija, Chuquisaca, Cochabamba y ciudad de La Paz en el puesto cuatro con 6,3% de sobrepeso y 1,8% de obesidad, mostrando ser una región con alta prevalencia en sobrepeso y obesidad en el país desde edades muy tempranas.

Manzur y colaboradores<sup>7</sup> (2016) evaluaron la presencia de Síndrome Metabólico en niños(as) y adolescentes con sobrepeso en el departamento de Cochabamba-Bolivia, encontrando que la prevalencia de SM fue 41%; de los cuales 41,7% presentan sobrepeso y 41,4% obesidad, cuyos resultados fueron superiores al estudio realizado por Goodman y Daniels (2004) que encontraron una prevalencia de SM de 19,5 % con los criterios de ATPIII, y de 38,9 % con los criterios de la OMS en una población infantojuvenil de Bolivia.

El presente estudio tuvo una población de niños(as) y adolescentes de 6 a 16 años clasificados en grupo pacientes (n=45) y grupo control (n=30) procedentes de las ciudades de La Paz y El Alto, donde se halló 20% sobrepeso y 40% de obesidad.

Las medidas de composición corporal utilizadas para esta categorización fueron: IMC, ICC e ICA. Siendo el IMC el principal criterio considerado para diagnóstico de obesidad, porque en nuestro medio se cuenta con

curvas validadas otorgadas por la OMS<sup>4</sup>.

Para el ICC e ICA se trabajaron con puntos de corte (índices) según lo reportado por Mederico y colaboradores<sup>14</sup> (2013) de Venezuela, que mostraron la existencia de variaciones según edad y sexo durante la maduración puberal y sugiere revisar datos de la población en la que se realiza el estudio, sin embargo en nuestro medio no se cuenta con estas tablas de ICC/ICA<sup>15</sup>.

Los resultados de obesidad central muestran que nuestra población en estudio niños(as) y adolescentes (6 a 16 años) presentan obesidad central de tipo androide (cuerpo de manzana), pudiendo deberse a la mala alimentación (comida chatarra) y al sedentarismo (falta de ejercicios). Si este tipo de obesidad androide, no es controlada con una buena alimentación durante y después de la etapa de crecimiento, esta población corre un mayor riesgo de enfermar en la etapa adulta con diabetes tipo 2 y/o enfermedades cardíacas<sup>16</sup>.

En nuestra población infantojuvenil solo el 4% de grupo paciente y el 3% en el grupo control, presentaron pre-hipertensión e hipertensión diastólica, que podría indicar la existencia de factores externos como actividad física, estilo de vida, alimentación y factores internos como ser mala regulación de las endotelinas, sistema renina-angiotensina-aldosterona y algunas hormonas gastrointestinales<sup>17,18</sup> que afectarían la presión arterial entre edades de 6 a 16 años.

Al evaluar la alteración del metabolismo de carbohidratos, se observa que si bien se presentó un alto porcentaje de glucosa en niveles normales, llamó nuestra atención la hipoglucemia (en mayor porcentaje) en el grupo control. Esto podría deberse a algún problema para producir insulina en cantidades adecuadas, deficiencia poco común de enzimas, que dificulta que el cuerpo procese los alimentos o por un ayuno mayor a 8 horas, que arrojan un bajo nivel de ciertas hormonas como cortisol, hormona del crecimiento, glucagón o epinefrina, como lo menciona Aranguiz<sup>19</sup>.

Aunque los resultados de glucosa muestran glucemia normal, se debe considerar que dos sujetos de una misma edad, poseen un diferente índice de masa corporal (IMC); si uno de ellos presenta sobrepeso, ante un mismo valor normal de glucemia, por ejemplo 90 mg/dl, la interpretación debe ser diferente, puesto que aquel individuo con sobrepeso, podría tener sospecha clínica de insulino-resistencia (probablemente esté secretando cantidades mayores de insulina para poder mantener la glucemia en ayunas en valores normales). Esta mayor secreción de insulina (hiperinsulinemia), predispone a las complicaciones cardiovasculares, y probablemente evolucionará hacia el fracaso progresivo de la célula Beta del páncreas, comenzando con la intolerancia a la glucosa, luego glucemia en ayunas alterada llegando finalmente, a la aparición de diabetes. Por tal razón es importante considerar el índice HOMA-IR para la resistencia a la insulina<sup>10</sup>.

Dalmau, Votoria y Ferrer<sup>20</sup> (2016), mencionan que la alteración en las concentraciones como: colesterol elevado, triglicéridos elevado, LDL-C elevado y HDL-C bajos están relacionados con el desarrollo de aterosclerosis, lo cual ocasiona enfermedades cardiovascular y esta situación se agrava en la adolescencia hacia la adultez. Así también estos componentes se ven afectados por los cambios de la alimentación, sedentarismo reflejado en la obesidad infantil.

Dentro de los criterios de la ATP III figura la glucemia mayor a 110 mg/dl como uno de los criterios para identificar a aquellos sujetos con SM, sin embargo algunos individuos con glucemia normal en ayunas tienen insulino resistencia (IR). La aplicación de los criterios del ATP

III a los sujetos del NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey) mostró que la glucemia elevada en ayunas se encontró en aproximadamente el 10% de los sujetos con síndrome metabólico, por lo que utilizar la glucemia como valor diagnóstico de IR podría subestimar la presencia de esta entidad.

Para el cálculo de la resistencia a la insulina se determinó por el método de índice HOMA (Homeostatic Model Assesment) desarrollado por Matthews en 1985, el cual estima la homeostasis basal mediante las concentraciones en ayunas de la glucosa y la insulina, que sería el más recomendado por varios autores entre ellos Garmendia y colaboradores<sup>21</sup> (2009). Los valores normales de HOMA para el presente estudio fue tomado según Puchulu<sup>10</sup> (2016) que oscilan alrededor de la unidad y los sujetos que sean clasificados como insulino resistentes exhiben valores mayores de 2,6.

## CONCLUSIONES

Se ha determinado la frecuencia de SM y de los factores de riesgo individuales en base a los criterios ATP-III (Cook) en niños(as) y adolescentes con obesidad y sobrepeso de las ciudades de La Paz y El Alto.

Los pacientes con sobrepeso y obesidad son predisponentes a tener otras alteraciones a nivel metabólico como ser: alteración en los carbohidratos, en los lípidos y a nivel hormonal como es el caso de la insulina. Diferentes criterios deben ser considerados para que un determinado paciente sea catalogado con Síndrome Metabólico.

Los malos hábitos alimenticios y el sedentarismo que están adquiriendo los niños/as y adolescentes de las ciudades de La Paz y El Alto, los predispone a desarrollar enfermedades en un futuro si estos hábitos no son cambiados en beneficio de la salud. Se sugiere realizar un control más riguroso por parte de los padres y/o tutores, a nivel de la alimentación y de la actividad física.

## RECOMENDACIONES

En vista del incremento de SM en la población estudiada, se recomienda que a través de equipos multidisciplinarios de salud se promueva mejorar los hábitos alimenticios de la población infantil, así como la inclusión y priorización de la Obesidad y enfermedades metabólicas dentro de los Programas de prevención de Enfermedades no transmisibles por las entidades gubernamentales; generando políticas que coadyuven a reducir los índices y el impacto negativo en la población general de nuestro país.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lizarzaburu RJ. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. Anales de la Facultad de Medicina. 2013; 315-20. Disponible en <https://www.revistasdeinvestigacion.unmsm.edu.pe>
- Navia BM, Feraude NY, Aguilar XM, Bravo J, Chambi E, Mollinedo E, et al. Factores de riesgo asociados a Síndrome Metabólico en población habitante de 3600 y 4100m.s.n.m.. Revista Medica de La Paz. 2015;6-17. Disponible en <https://www.scielo.org.bo>
- Sinay I, Lyra da Silva FR, Duarte E, Carrasco E, Pasquel M, Jense A, et al. Epidemiología, Diagnóstico, Control, Prevención y Tratamiento del Síndrome Metabólico en Adultos. ALD. 2010;25-44. Disponible en <https://www.revistaalad.com>
- Aguilar L, Zamora GA, Barrientos AA. Obesidad infantil en Bolivia, Revista de la sociedad Boliviana de Pediatría. 2012;3-11. Disponible en <https://www.scielo.org.bo>
- Caceres M, Teran C, Rodriguez S, Medina M. Prevalencia de resistencia a la insulina y su asociación con criterios de síndrome metabólico en niños y adolescentes bolivianos con obesidad. 2008;1-6. Disponible en <https://www.biomed>

<sup>6</sup> Hayes DJ. Bolivia. Síndrome metabólico en niños y adolescentes. Revista de la Sociedad Boliviana de pediatría. 2011; 96-100. Disponible en <https://www.scielo.org.bo>

<sup>7</sup> Manzur MR, Rodríguez S, Yañez RM, Ortuño M, García S, et al. Síndrome metabólico, factores de riesgo en niños y adolescentes con sobrepeso. Gaceta Médica Boliviana. 2016; 94-98. Disponible en <https://www.scielo.org.bo>

<sup>8</sup> Chavez A, Mamani, P, Phillco P. Prevalencia de síndrome metabólico y factores asociados en personal de salud dependiente del gobierno municipal de la ciudad de El Alto (4050 M.S.N.M.), Rev Med La Paz. 2016;27-35. Disponible en <https://www.scielo.org.bo>

<sup>9</sup> De Piero AJ, Rodríguez RE, Gonzales RL, Lopez SA. Metodología para determinar el riesgo de síndrome metabólico en escolares. Diaeta. 2014;14-19. Disponible en <https://www.scielo.org.ar>

<sup>10</sup> Puchulu FM. Síndrome Metabólico. SEPARATA. 2008; 14-17. Disponible en: <http://docplayer.es>

<sup>11</sup> Pinzón J, Serrano N, Diaz L, Mantilla G, Velasco H, Martínez L, et al. Impacto de las nuevas definiciones en la prevalencia del síndrome metabólico en una población adulta de Bucaramanga, Colombia. Biomédica. 2007;172-9. Disponible en <https://www.revistabiomedica.org>

<sup>12</sup> Alpízar CL. El síndrome metabólico en niños y adolescentes. Revista Cubana de Medicina Militar. 2013;464-471. Disponible en <https://scielo.sld.cu>

<sup>13</sup> Calvimontes J. Atención integrada al continuo curso de la vida. Ministerio de Salud y Deportes - Bolivia. 2012; págs.181-182.

<sup>14</sup> Medericoa M, Paoli M, Zerpa Y, Brice Y, Gomez R, Martínez JL, et al. Valores de referencia de la circunferencia de la cintura e índice de la cintura/cadera en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela: comparación con referen-

cias internacionales. Endocrinología y Nutrición. 2013;235-242. Disponible en [www.elsevier.es/endo](http://www.elsevier.es/endo)

<sup>15</sup> Cabrera E, Bioti TY, Marichal MS, Parla SJ, Arranz CC, Olano JR, et al. Índice cintura-cadera contra perímetro cintura para el diagnóstico del síndrome metabólico en niños y adolescentes con familiares de primer grado diabéticos TIPO I. Revista Cubana de Endocrinología, Ana Fac Med. 2011;315-320. Disponible en <https://www.scielo.sld.cu>

<sup>16</sup> Núñez B, Nafxiel J, Carett A. Obesidad y Riesgo cardiometabólico-Revision. Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana. 2011;106-113. Disponible en: <http://www.redalyc.org>

<sup>17</sup> Dias A, Calandra L. Presión elevada en niños y adolescentes escolarizados de argentina en los últimos 25 años: revisión sistémica de estudios observacionales. Archivo de pediatría argentina, 2017; 5-11. Disponible en <https://www.scielo.org.ar>

<sup>18</sup> Programa Nacional de Educación sobre la Alta Presión Arterial sobre la presión arterial alta en niños y adolescentes. El cuarto informe sobre el diagnóstico, la evaluación y el tratamiento de la presión arterial alta en niños y adolescentes. 2004; 555-576. Disponible en <https://www.bago.com>

<sup>19</sup> Aránguiz GC, Trujillo IO, Loreto RM. Emergencias endocrinas en pediatría: diagnóstico y manejo. Revista Médica Chile. 2005;1371-1380. Disponible en <https://scielo.conicyt.cl>

<sup>20</sup> Dalmau SJ, Vitoria MI, Ferrer LB. Dislipidemias. SEGHNPAEP. 2016; 359-363. Disponible en <https://www.aeped.es>

<sup>21</sup> Garmendia ML, Lera L, Sanchez H, Uauy R, Albala C. Valores normativos de resistencia a la insulina mediante HOMA en adultos mayores de Santiago de Chile. Dialera. 2009; 1409-1416. Disponible en <https://scielo.conicyt.cl>

<sup>22</sup> Guzmán R, Castillo A, García M. Factores psicosociales asociados al paciente con obesidad [Internet]. 2014 [citado 25 Feb 2016]. Disponible en [https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icsa/LI\\_EvaluInter/Meli\\_Garcia/8.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icsa/LI_EvaluInter/Meli_Garcia/8.pdf)