

# El impacto de la televisión sobre la prevalencia del síndrome metabólico en población infantil de San Luis Potosí

Celia Aradillas-García,\* Esperanza de la Cruz-Mendoza,\* Benito Torres-Ruvalcaba,\* Elizabeth Montreal-Escalante,\* Lucina Torres-Rodríguez,\* Margarita Goldaracena-Azuara\*

## RESUMEN

El síndrome metabólico y la resistencia a la insulina están presentes en la población mexicana desde edades tempranas, debido al cambio en el estilo de vida, el sedentarismo ha aumentado en la población infantil y adolescente del país, siendo alarmante; de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 se reportó que solamente el 38.8% de los adolescentes son activos físicamente y menciona un aumento de obesidad entre el 47 y 77% en los últimos 7 años. Se evaluó el impacto de la televisión sobre la prevalencia del síndrome metabólico en población infantil y adolescente de San Luis Potosí. Se incluyeron 871 sujetos escogidos al azar en diferentes escuelas primarias y secundarias de la ciudad, 490 hombres y 381 mujeres entre 6 y 15 años de edad. Se realizó una historia clínica mediante un cuestionario validado para recolectar datos sobre estilo de vida y se procedió a tomar una muestra de sangre en ayunas para la determinación de glucosa, perfil de lípidos, los cuales se determinaron en un autoanalizador, la insulina se obtuvo por Immulite y el índice de resistencia a la insulina (IRI) se determinó por HOMA. Los resultados obtenidos mostraron una prevalencia del síndrome metabólico del 26.6% e IRI en 33.3%, el 45.5% presentó sobrepeso u obesidad y la prevalencia de sedentarismo fue de 40.5%. Mediante análisis de regresión logística se observó que el síndrome metabólico está presente 4.4 veces más en niños que ven televisión 7 horas diarias comparado con los que no la ven.

**Palabras clave:** Síndrome metabólico en niños, sedentarismo.

## ABSTRACT

*In Mexican population, resistance to insulin and metabolic syndrome appear early in life. Due to changes in life style, sedentary habits had increased in alarming proportions among Mexican children and adolescents. According to the 2006 National Survey of Health and Nutrition, only 38.8% of the adolescents practice physical activity, and obesity has increased between 47 and 77% in the last 7 years. We evaluated the impact the time employed watching TV on the prevalence of metabolic syndrome in children and adolescents from San Luis Potosí. Among local elementary and secondary schools, 871 subjects (490 boys and 381 girls) aged between 6 and 15 years old were randomly chosen. Data about life style were collected by means of a validated questionnaire and a blood sample was obtained after overnight fasting. Glucose and lipids profile were analyzed in an automatic system, insulin levels through Immulite and the insulin resistance index (IRI) was calculated according to the HOMA methodology. The metabolic syndrome was detected in 26.6% and IRI in 33.3% of the studied population. Overweight and obesity were detected in 45.5% and the prevalence of sedentary habits was 40.5%. According to the logistic regression analysis, it was found the risk of metabolic syndrome increases 4.4 times in children and adolescents that watch TV more than 7 hours daily, as compared with those that do not practice this routine.*

**Key words:** Metabolic syndrome, children, sedentary habits.

\* Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, SLP México.

Correspondencia:

Dra. Celia Aradillas García

Laboratorio de Hormonas, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Venustiano Carranza Núm. 2405, 78210 San Luis Potosí SLP, México. Fax +52 (444) 826 – 2352, E-mail: celia@uaslp.mx

Recibido: 17-10-2007

Aceptado: 05-03-2008

## INTRODUCCIÓN

En 1988 Reaven describe la asociación de varios trastornos metabólicos (dislipidemia, hipertensión arterial, hiperinsulinemia, intolerancia a la glucosa (prediabetes) a los que denominó síndrome X o síndrome de resistencia a la insulina, y lo reconoció como un factor de riesgo múltiple para enfermedad cardiovascular.<sup>1</sup> Aunque inicialmente no se incluyó la obesidad como componente de este síndrome, hoy está perfectamente establecido que la obesidad, forma parte del síndrome de resistencia a la insulina.<sup>2-4</sup> Recientemente se ha acuñado también el término de prediabetes (intolerancia a la glucosa) aceptado oficialmente por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para definir el estado de una persona previo al diagnóstico de diabetes tipo 2,<sup>5</sup> y en Estados Unidos la *Health and Human Services* (HHS) y la Asociación Americana de Diabetes (ADA) han introducido este término para definir la condición de presentar concentraciones de glucosa más elevadas de lo normal, pero aún sin diabetes tipo 2.<sup>6,7</sup> Actualmente, trastornos metabólicos que en el adulto se han descrito asociados al síndrome metabólico (intolerancia a la glucosa, resistencia a la insulina, obesidad, dislipidemia, hipertensión arterial, diabetes tipo 2, bajo grado de inflamación sistémica, estado protrombótico, etc.) se inician en el niño obeso a edades tempranas,<sup>8</sup> por lo tanto, las características de dicho síndrome pueden estar presentes años antes de la detección de la diabetes tipo 2.<sup>9</sup> Se sabe que la resistencia a la insulina en la obesidad infantil se asocia con un perfil metabólico desfavorable (aumento de la concentración de triglicéridos y descenso de las partículas de HDL-colesterol) y con una tensión arterial elevada en niños y adolescentes.<sup>10,11</sup> También la resistencia a la insulina y la obesidad pueden ser las primeras manifestaciones del síndrome metabólico en niños con una historia familiar del síndrome.<sup>12</sup> Actualmente, el sobre peso y la obesidad son considerados un problema de salud pública, y esta patología, como se ha mencionado anteriormente, va de la mano con la resistencia a la insulina, diabetes tipo 2, problemas ortopédicos, apnea obstructiva del sueño, hiperandrogenismo y enfermedad cardiovascular, entre otras patologías asociadas.<sup>13</sup> En la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del 2006, se analizó la frecuencia de sobre peso y obesidad en población infantil y el grado de actividad en los adolescentes del país. Esta encuesta indica una alta prevalencia de sobre peso en población infantil de 5 a 11 años de edad de acuerdo a los cri-

terios del *International Obesity Task Force* (IOTF) siendo el 26% para ambos sexos y una incidencia de 39.7% entre 1999 y 2006, el incremento más importante fue en los niños de 5 a 11 años de edad pasando de 5.3 a 9.4% y en las niñas de 5.9% a 8.7%.<sup>14</sup>

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del 2006 reporta que el aumento en la prevalencia de obesidad en los últimos siete años en México es alarmante ya que ocurre en todos los grupos de edad. Añado a esto, y debido a que existen reportes serios sobre la inactividad física y la ingestión excesiva de macronutrientes los cuales se asocian con problemas de salud importantes como obesidad y enfermedad coronaria<sup>15</sup> y siendo en México, la enfermedad cardiovascular la primera causa de muerte,<sup>16</sup> se investigó en esta misma encuesta el grado de actividad física que realizaban los jóvenes, identificando: a) una actividad física vigorosa, b) actividades moderadas, que requieren menor gasto de energía y c) actividades sedentarias, como ver televisión, jugar videojuegos. Los resultados mostraron que solamente el 38.8% de los adolescentes son activos, el 21.0% son moderadamente activos y el 40.2% son inactivos.

Dado que existen trabajos serios y contundentes sobre la influencia negativa que representa el sedentarismo y las horas frente al televisor en nuestros niños al incrementarse significativamente en éstos el grado de obesidad; hay trabajos que reportan sobre el cambio en el estilo de vida, para la regresión del síndrome de resistencia a la insulina,<sup>17-20</sup> es importante conocer la prevalencia de la población infantil que se encuentra en riesgo, presentando alguno o varios componentes del síndrome metabólico, para iniciar programas de prevención efectivos en esta población de estudio, y así poder hacer frente a esta pandemia disminuyendo la prevalencia y la incidencia de las patologías que se han convertido en un grave problema de salud en nuestro país, la enfermedad cardiovascular y la diabetes tipo 2. De aquí que el objetivo de este trabajo fue identificar la prevalencia de síndrome metabólico o síndrome de resistencia a la insulina y pre-diabetes en población infantil y adolescente de la ciudad de San Luis Potosí y su asociación con la inactividad física evaluando las horas frente al televisor.

## METODOLOGÍA

### Población de estudio:

Se incluyeron 871 sujetos quienes cumplieron los criterios de inclusión del estudio: clínicamente sanos, de

ambos sexos, entre 6 – 15 años de edad, inscritos en diferentes escuelas primarias y secundarias de la ciudad de San Luis Potosí, seleccionadas de manera aleatoria al igual que los sujetos participantes. De acuerdo al listado de escuelas federales proporcionado por la Secretaría de Educación Pública, este estudio fue completamente aleatorio. En la *figura 1* se muestra la distribución de las escuelas participantes localizadas por AGEBS. (Áreas Geográficas de Población), de acuerdo a los datos proporcionados por el INEGI.

Se seleccionaron al azar aproximadamente 20 niños por grupo a partir de las listas de asistencia de los maestros y se utilizó la técnica de sustitución por reemplazo, en caso de no acceder voluntariamente a participar en el estudio.

### Consideraciones éticas

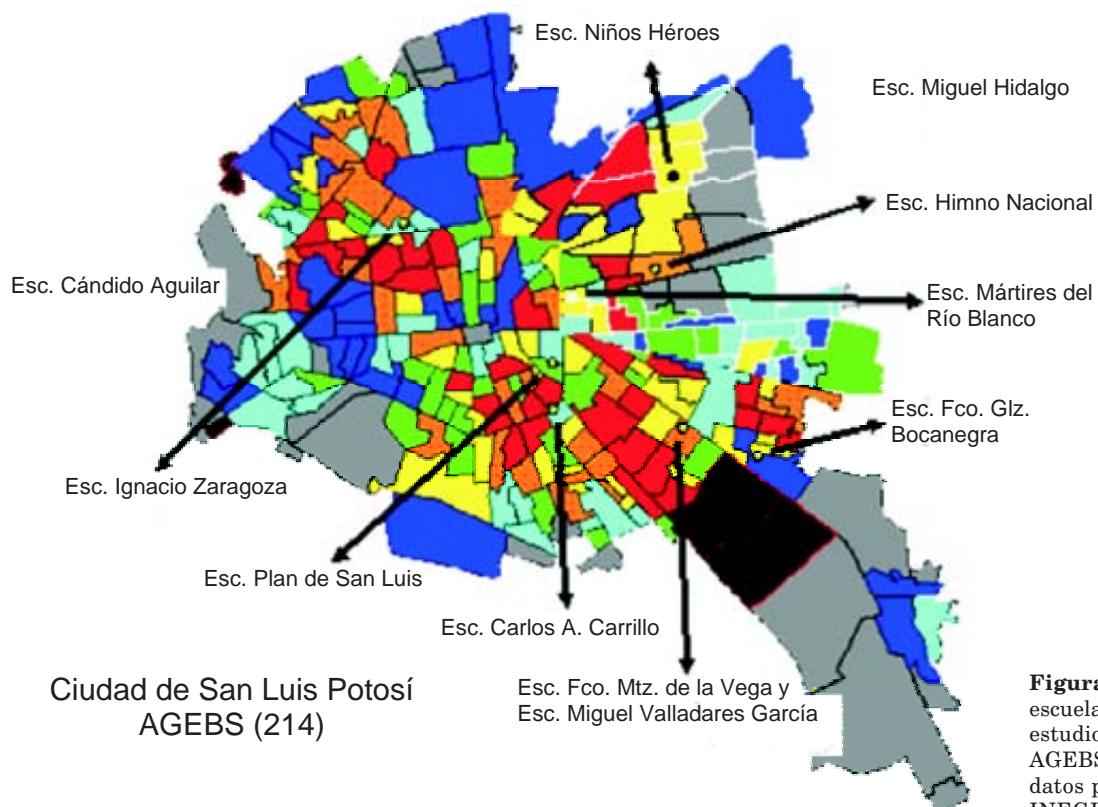
Todos los niños participantes y sus padres firmaron el consentimiento informado para su participación en el estudio, previa explicación de la propuesta del proyecto.

Se realizó una historia clínica de cada niño y se aplicó un cuestionario validado para obtener datos sobre estilo de vida, incluyendo actividad física, horas frente al televisor por día y hábitos alimenticios.<sup>21</sup>

Se evaluaron las medidas antropométricas de peso, talla, índice de masa corporal, índice cintura cadera, presión arterial sistólica y diastólica. Así como antecedentes hereditarios de diabetes, obesidad e hipertensión.

### Parámetros bioquímicos

Se extrajeron 6 mL de sangre previo ayuno de 12 horas y se separó el suero para las determinaciones de: glucosa, colesterol, triglicéridos, HDL-colesterol, LDL-colesterol, las cuales se determinaron mediante técnicas enzimáticas colorimétricas (Roche Diagnostics, Alemania)<sup>22-26</sup> en un autoanalizador Hitachi 902 (Roche Diagnostics, Alemania). La insulina se determinó por radioinmunoensayo de acuerdo a la técnica Coat-A- Count- Insulin DPC (Packard, EU) en suero<sup>27</sup> y la resistencia a la insulina se valoró de acuerdo al método de HOMA propuesto por Matthews.<sup>28</sup>



**Figura 1.** Distribución de las escuelas participantes en el estudio localizadas por AGEBS de acuerdo a los datos proporcionados por el INEGI.

## Definiciones

Se consideró el índice de resistencia a la insulina en los valores medidos por HOMA mayores a 2.7 de acuerdo a los valores propuestos por Ten y MacLaren para población infantil.<sup>29</sup>

Se realizó la clasificación de síndrome metabólico de acuerdo a los criterios del REGODCI (*Research Group on Diabetes and Chronic Illnesses*), como se indica en seguida:<sup>30</sup>

Puntos de corte para diagnosticar síndrome metabólico en niños de acuerdo a REGODCI, si presenta un criterio y dos o más de los signos que se muestran en el *cuadro I*. Estos valores de corte se obtuvieron al 90 percentil por edad y género.

Para la clasificación de sobrepeso y obesidad se aplicaron los criterios propuestos por Cole y col.<sup>31</sup>

Para la clasificación de prediabetes se tomó en cuenta la glucemia en ayunas por arriba de 100 mg/dL, de acuerdo a los criterios establecidos por la OMS.<sup>5</sup>

Para clasificar a los niños como sedentarios o activos, se tomaron las siguientes consideraciones: los niños que no realizan ejercicio y los que sólo lo hacían 1 hora por semana, se clasificaron como sedentarios, ya que estos últimos la única actividad que tienen es la hora de educación física, donde sólo realizan un ejercicio de tipo aeróbico; con 2 o más horas por semana de ejercicio se consideraron como activos, ya que de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, se recomienda, realizar 30 minutos de ejercicio moderado al día.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó la prueba de Shapiro Wilk para conocer la normalidad de las variables y las que no cumplieron con la normalidad se llevó a cabo la transformación logarítmica.

Se determinó la media y desviación estándar para cada una de las variables así como la prueba de *t* de Student para la comparación de medias entre las variables obtenidas.

Se obtuvieron las frecuencias para sobrepeso y obesidad, resistencia a la insulina, síndrome metabólico, prediabetes, horas frente al televisor y sedentarismo por género.

Se determinó en función del número de variables propuestas para el análisis de regresión logística (antecedentes de diabetes mellitus (DM) tipo 2, hipertensión, dislipidemia, índice de resistencia a la insulina (IRI) por HOMA, sedentarismo, índice cintura-cadera

**Cuadro I.** Criterios del REGODCI para diagnóstico de síndrome metabólico en niños.

Criterios	
Antecedentes familiares de DM, HTA, o sobrepeso	Alteraciones en el peso al nacer
Signos	
Hipertensión arterial	Sistólica $\geq$ 116.5 mmHg Diastólica $\geq$ 77.1 mmHg
Triglicéridos	$\geq$ 141.6 mg/dL
Colesterol-HDL	$\leq$ 48.7 mg/dL
IMC*	
Glucosa	$\geq$ 100 mg/dL

DM: diabetes mellitus, HTA: hipertensión arterial, IMC: índice de masa corporal.

\* Criterios propuestos por Cole y col.<sup>31</sup>

(ICC), sobrepeso, horas frente al televisor) de acuerdo a la aproximación de Feinstein<sup>32</sup> y a la prevalencia del síndrome metabólico en población infantil estimada en 0.23, de acuerdo a lo reportado por Invitti y col. en el 2006.<sup>33,34</sup>

Para el análisis de regresión logística se utilizó la ecuación propuesta por Feinstein,<sup>32,35</sup> se identificaron las variables como dependientes e independientes:

Variables dependientes: Estado prediabético, presencia de síndrome metabólico, obesidad y resistencia a la insulina.

Variables independientes: horas frente al televisor, horas de ejercicio por semana, índice de masa corporal (IMC), ICC, glucosa, colesterol, triglicéridos, HDL-colesterol (HDL-c), LDL-colesterol (LDL-c), presión arterial sistólica y diastólica e insulina, antecedentes heredofamiliares de diabetes/hipertensión y género.

Las variables cuantitativas fueron horas frente a TV e ICC. Se usaron como variables dicotómicas: los antecedentes de DM2 (sí, no), antecedentes de HTA (sí, no), dislipidemia (sí, no) y utilizando como puntos de corte para triglicéridos  $\geq$  141.6 mg/dL, colesterol total  $\geq$  195.4 mg/dL, c-HDL en niños  $\leq$  39.1 mg/dL y en niñas  $\leq$  48.7 mg/dL, c-LDL  $\geq$  129.4, para IRI (HOMA) usando como punto de corte 2.7 de acuerdo a Ten y MacLaren para población infantil,<sup>29</sup> sedentarismo (sí, no), sobrepeso (sí, no) usando la tabla de Cole y col.<sup>31</sup> Se estableció un nivel de significancia con un valor de  $p < 0.05$ .

En el análisis de regresión logística se utilizó como variable de exposición cuantitativa, las horas frente al televisor, y 7 variables más como covaria-

bles, y se utilizó como variable de resultado el síndrome metabólico.

Al utilizar una variable de exposición cuantitativa en un análisis de regresión logística se procede a realizar un contraste, del grupo estrella en nuestro estudio (las 7 horas frente al televisor) contra el grupo doble estrella que son las demás horas restantes, y se obtiene la probabilidad de cada contraste de acuerdo a la siguiente fórmula propuesta por Feinstein:<sup>32</sup>

$$RM = \exp(\beta + \sum \rho^2_{j=1} \delta_{\omega})$$

Todo el análisis se llevó a cabo mediante el paquete estadístico SPSS versión 11.0.

## RESULTADOS

Se incluyeron 871 niños y adolescentes de 6 a 15 años de edad. Las características antropométricas y bioquímicas se aprecian en los *cuadros II y III* donde se observa una diferencia estadísticamente significativa, por género para variables como presión arterial diastólica, y en IRI (HOMA), insulina, glucosa, colesterol, triglicéridos, HDL-c, LDL-c.

El *cuadro IV*, muestra la prevalencia de factores de riesgo para DM tipo 2 en nuestra población de estudio.

La frecuencia de horas que pasan los niños frente al televisor se observa en la *figura 2*, donde los niños ven en promedio de 1 a 2 horas al día, en cambio las niñas pasan más de 3 horas frente al televisor.

En cuanto a las horas de ejercicio que realizan los niños por semana se observa que la mayoría sólo efectúan un ejercicio de tipo aeróbico con una fre-

**Cuadro II.** Características antropométricas de la población de estudio con edades entre 6 y 15 años de la ciudad de San Luis Potosí. Se presenta media ± desviación estándar.

Parámetro	Masculino (n = 490)	Femenino (n = 381)	Valor de p*
Edad (Años)	9.8 ± 2.3	10.1 ± 2.7	0.089
IMC	19.9 ± 4.7	20.5 ± 5.1	0.100
ICC	0.8 ± 0.1	0.8 ± 0.1	0.204
TA sistólica (mmHg)	100.3 ± 15.7	98.9 ± 11.6	0.160
TA diastólica (mm Hg)	65.4 ± 11.4	60.7 ± 10.0	<0.0001

IMC: índice de masa corporal, ICC: índice cintura cadera, TA: tensión arterial.

\* Prueba t de Student.

cuencia de 1 a 2 horas por semana (25 y 30%), como lo muestra la *figura 3*.

En el *cuadro V* se puede observar el grado de frecuencia de horas frente al televisor y los niños que presentan prediabetes.

El *cuadro VI*, muestra el grado de asociación del síndrome metabólico con algunos factores de riesgo como horas frente al televisor, antecedentes de diabetes mellitus tipo 2 (DM2), de hipertensión arterial (HTA), presencia de alguna dislipidemia como niveles de HDL-c bajos o niveles elevados de colesterol total, triglicéridos, o LDL-c.

Se realizó el análisis de regresión logística usando como variables dependientes la prediabetes y el síndrome metabólico. Dentro del mismo análisis de regresión se determinó mediante una prueba de probabilidad (razón de momios [RM]),<sup>36</sup> las veces en que está presente el síndrome metabólico en los niños potosinos de acuerdo al número de horas que pasan frente al televisor (*Cuadro VII*). No se apreció asociación entre horas frente al televisor y prediabetes mediante este análisis, datos no mostrados.

**Cuadro III.** Medidas bioquímicas de la población infantil de estudio con edades entre 6 y 15 años en la ciudad de San Luis Potosí. Se presenta media ± desviación estándar.

Parámetro	Masculino (n = 490)	Femenino (n = 381)	Valor de p*
IRI (HOMA)	2.4 ± 1.7	2.7 ± 2.0	0.004
Insulina (μUI/mL)	11.1 ± 7.5	13.7 ± 9.7	<0.0001
Glucosa (mg/dL)	84.7 ± 8.2	82.8 ± 8.3	0.001
Colesterol (mg/dL)	156.7 ± 29.0	149.3 ± 29.5	<0.0001
Triglicéridos (mg/dL)	100.1 ± 54.1	110.2 ± 62.0	0.005
HDL-c (mg/dL)	46.3 ± 10.9	43.8 ± 10.4	0.001
LDL-c (mg/dL)	95.3 ± 25.1	89.9 ± 25.7	0.002

IRI: índice de resistencia a la insulina. \* Prueba t de Student.

**Cuadro IV.** Prevalencia de factores de riesgo para el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en población infantil de la ciudad de San Luis Potosí.

Factor de riesgo	Masculino	Femenino	Total
Sobrepeso	25.9%	19.2%	45.1%
Resistencia a la insulina	16.9%	18.4%	33.3%
Síndrome metabólico	11.6%	15.0%	26.6%
Sedentarismo	19.0%	21.5%	40.5%
Prediabetes	2.3%	1.4%	3.7%

## DISCUSIÓN

Desde hace algunos años (1985 – 1999) se ha venido asociando el sedentarismo de los niños, las horas frente al televisor y otras formas de videojuegos con el incremento en la obesidad en esta población y el aumento de factores de riesgo asociados a enfermedades crónico-metabólicas en otros países y últimamente también en México.<sup>37,38</sup>

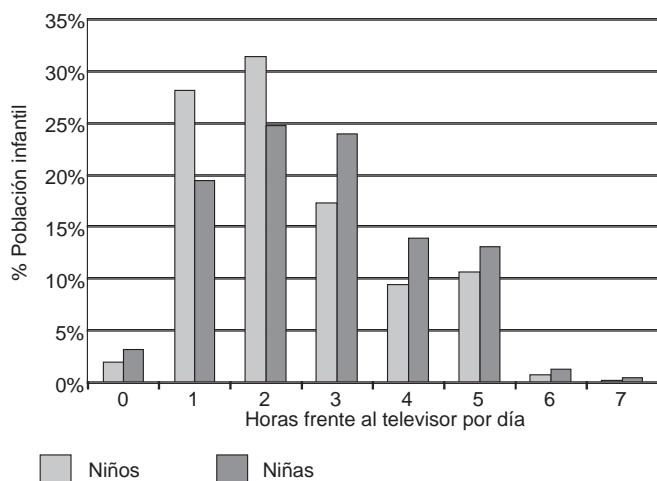
Siendo la obesidad uno de los factores de riesgo más importantes para desarrollar resistencia a la insulina, diabetes y enfermedad cardiovascular en la vida adulta nos propusimos estudiar el grado de actividad física y sedentarismo a partir de las horas que

pasan frente al televisor, los niños potosinos y su asociación con el síndrome metabólico, la resistencia a la insulina, la obesidad y la pre-diabetes. Debido principalmente al alto riesgo que presenta la población mexicana de padecer estos trastornos en la edad adulta.

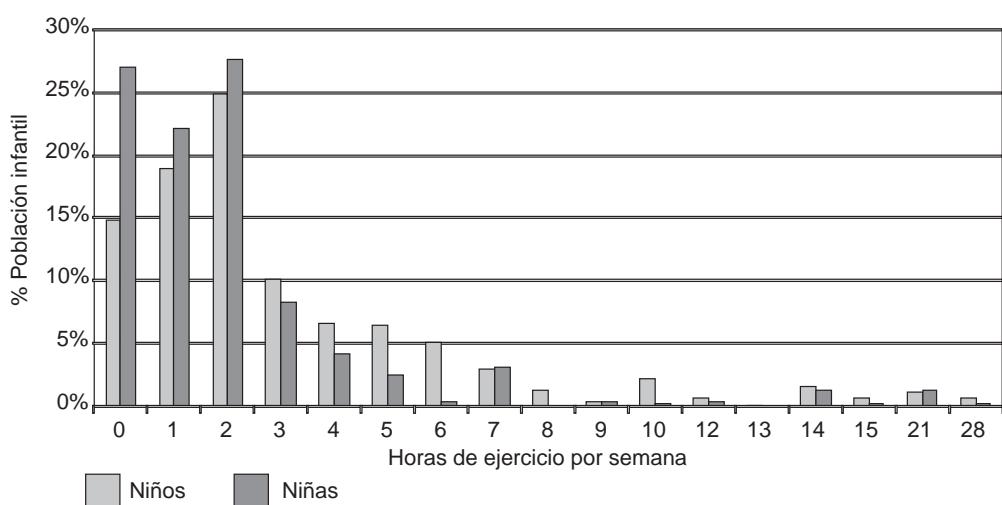
Nuestros resultados demuestran que la prevalencia de resistencia a la insulina fue de 33.3%, lo que concuerda con otros estudios realizados en población infantil en nuestro país<sup>39,40</sup> donde se menciona que la población infantil de la ciudad de San Luis Potosí, es más resistente que otros estados del centro de la república.

En nuestra población de estudio se encontró que las niñas presentan valores más altos de IRI en comparación con los niños, lo que armoniza con los reportados en otros trabajos,<sup>41</sup> donde se concluye que las niñas son intrínsecamente más resistentes a la insulina que los niños, por genes ligados al sexo.

La prediabetes está presente en los niños de nuestra ciudad con una prevalencia del 3.7%. Si bien estas cifras no son tan elevadas como las de resistencia a la insulina 33.3%, entendemos que la prevención debe hacerse a partir de algún parámetro alterado del síndrome metabólico que esté presente en estas edades tempranas y proponemos continuar estudios usando el diagnóstico de prediabetes en estado post-prandial (después de la carga oral de 75 g de glucosa) para corroborar estos resultados ya que aparentemente una sola muestra de glucosa en ayunas no es indicador de riesgo. En un estudio previo sobre prediabetes en población infantil, ésta no se asoció significativamente con el grado de sobrepeso y obesidad,<sup>40</sup> ni el sedentarismo, de acuerdo a la tabla de contin-



**Figura 2.** Frecuencia de horas frente al televisor por día en población infantil de la ciudad de San Luis Potosí, con edades entre 6 y 15 años por género.



**Figura 3.** Frecuencia de ejercicio en horas por semana en población infantil de la ciudad de San Luis Potosí, con edades entre 6 y 15 años por género.

**Cuadro V.** Frecuencias de horas frente al televisor y prediabetes, en población infantil de la ciudad de San Luis Potosí con edades entre 6 y 15 años.

Horas frente a TV por día	Sanos	Prediabéticos	Total	%
0	20	2	22	2.5%
1	202	10	212	24.3%
2	237	11	248	28.4%
3	172	4	176	20.2%
4	94	5	99	11.6%
5	102	0	102	11.7%
6	9	0	9	1.0%
7	3	0	3	0.3%
Total	839	32	871	100.0%

**Cuadro VI.** Valores de riesgo para síndrome metabólico considerando los factores: horas frente al televisor, antecedentes de diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión, dislipidemia, IRI (HOMA), sedentarismo, índice cintura-cadera (ICC) y sobrepeso.

Variable	RM	IC95%.	Valor de p*
Horas frente a T.V.	1.23	1.0 – 1.5	0.013
Antecedentes de DM2	7.39	3.8 – 14.4	<0.0001
Antecedentes de HTA	1.77	1.1 – 2.9	0.024
Dislipidemia	4.82	0.8 – 27.8	0.079
IRI (Homa)	1.94	1.7 – 2.2	< 0.0001
Sedentarismo	1.40	0.8 – 2.5	0.234
ICC	0.82	0.5 – 1.4	0.452
Sobrepeso	3.36	1.9 – 5.8	< 0.0001

RM: razón de momios, IC95%: intervalo de confianza al 95%, DM2: diabetes mellitus tipo 2, HTA: hipertensión arterial, IRI: resistencia a la insulina, ICC: índice de cintura-cadera.\* Análisis de regresión logística.

gencia que se presentó y el análisis por regresión logística. Además, nuestro estudio demuestra una alta prevalencia de síndrome metabólico (26.6%) comparado con otros estudios como el realizado en niños de la frontera de México, donde su prevalencia fue de 7.8% basados en los criterios del REGODCI.<sup>30,42</sup>

Se demostró que la población infantil de nuestra ciudad, en especial las niñas, pasa demasiado tiempo frente al televisor por día (más de tres horas al día), se observa que los niños ven en promedio de 1 a 2 horas (el 28.2%, 1 hora, y 31.4%, 2 horas) por día.

Esto también puede influir en la mayor resistencia a la insulina presente en el género femenino en este estudio.

Solamente el 59.5% de los niños potosinos son activos, de los cuales el 35.5% son moderadamente activos y sólo el 24% cumple con la recomendación de la Organización Mundial de la Salud en cuanto a horas

**Cuadro VII.** Comparación de probabilidades de riesgo según las horas frente al televisor y su asociación a síndrome metabólico, en niños potosinos con edades entre 6 y 15 años.

Horas frente al televisor	Contraste	RM
	7 vs 6	1.23
	7 vs 5	1.52
	7 vs 4	1.88
	7 vs 3	2.33
	7 vs 2	2.87
	7 vs 1	3.55
	7 vs 0	4.38

RM: razón de momios.

de ejercicio al día. Esto concuerda con los resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2006, donde reportan que solamente el 35% de nuestros adolescentes son activos físicamente, tomando en cuenta que nuestra población es infantil realmente estas son cifras alarmantes de inactividad física, obesidad y riesgo cardiovascular.<sup>14</sup> Además, los niños que presentan prediabetes pasan de 1 a 4 horas frente al televisor diariamente.

Encontramos una asociación significativa de la presencia del síndrome metabólico y distintas variables como las horas frente al televisor, esto se ha reportado también en un estudio realizado en niños y adolescentes europeos,<sup>43</sup> que presentaron mayor prevalencia de obesidad, conforme pasaban más tiempo frente al televisor. La presencia de antecedentes heredo-familiares de DM2 e HTA, así como con IRI, y la presencia de sobrepeso y obesidad, en nuestra población de estudio, se consideran factores de riesgo para desarrollar enfermedades metabólicas como diabetes mellitus tipo 2 y están presentes desde edades tempranas.

La determinación de los valores de RM nos sirve para observar que el síndrome metabólico está presente 3.38 más veces (quitando el 1 de no asociación) en niños que ven la televisión 7 horas diarias, comparado con niños que no ven la televisión. Debido a que la prevalencia e incidencia de obesidad y diabetes es cada vez más frecuente y se presenta a edades más tempranas, es de gran importancia realizar estudios en población infantil, con el fin de encontrar herramientas que nos ayuden en el diagnóstico prematuro de enfermedades cardiovasculares y degenerativas como la DM2, ya que la mayoría de los factores de riesgo encontrados en este tipo de estudios como las horas frente al televisor, son modificables, siendo el cambio en el estilo de vida a través de una mejor edu-

cación, tanto nutricional como en el acondicionamiento físico, la mejor forma de hacerlo.

Se concluye que existe una alta prevalencia de resistencia a la insulina (33.3%), síndrome metabólico 26.6% y presencia de sobrepeso en nuestra población de estudio.

En este estudio el género femenino muestra mayor presencia de factores de riesgo, mayor prevalencia de resistencia a la insulina y mayor prevalencia de síndrome metabólico.

Los niños potosinos son sedentarios, ya que un porcentaje mínimo (24%), es el que realiza actividades físicas recomendadas por la Organización Mundial de la Salud.

Las horas frente al televisor es una causa de la presencia de síndrome metabólico en esta población de estudio.

Estos resultados sugieren en forma contundente que la actividad física es benéfica en relación con la presencia de factores de riesgo metabólico. El tiempo frente al televisor y la actividad física deberían ser tratados como objetivos de educación separados en los programas diseñados para revertir la obesidad y el síndrome metabólico en los niños.

## AGRADECIMIENTOS

SHIGO-CONACYT 2002020201  
FAIUASLP CO2-FAI 10-13.53

## REFERENCIAS

1. Reaven GM. Banting Lecture. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*. 1988; 37: 1595-607.
2. Valle M, Gascon F, Martos R, Ruz FJ, Bermudo F, Morales R, et al. Metabolic cardiovascular syndrome in obese prepubertal children: the role of high fasting insulin levels. *Metabolism*. 2002; 51: 423-8.
3. Groop L, Orho-Melander M. The dysmetabolic syndrome. *J Intern Med*. 2001; 250: 105-20.
4. Lerman-Garber I, Aguilar-Salinas CA, Gómez-Pérez FJ, Reza-Albarrán A, Hernández-Jiménez S, Vázquez-Chávez C, et al. El síndrome metabólico. Posición de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, sobre la definición, fisiopatología y diagnóstico. Características del síndrome metabólico en México. *Rev Endocrinol Nutr*. 2004; 12: 109-22.
5. Segal P, Zimmet P. Congreso Internacional sobre prediabetes y síndrome metabólico. *Diabetes Care*. 2005; 50: 1170-2.
6. Short RJ, Sahebzamani FM, Brownie Jr HJ. Case study: screening and treatment of pre-diabetes in primary care. *Clinical Diabetes*. 2004; 22: 98-100.
7. Bastarrachea RA, Laviada Molina H, Vázquez Chávez C. Análisis crítico de los nuevos criterios que sustentan el diagnóstico de pre-diabetes. *Rev Endocrinol Nutr*. 2004; 12: 90-6.
8. Valle-Jiménez M, Martos-Estepa R, Morales-Camacho R. Obesidad infantil ¿Una situación de riesgo? *Rev Esp Obes*. 2005; 3: 340-51.
9. Grundy SM. Obesity, metabolic syndrome and cardiovascular disease. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004; 89: 2595-600.
10. Cruz ML, Goran MI. The metabolic syndrome in children and adolescents. *Curr Diab Rep*. 2004; 4: 53-62.
11. Sinaiko AR, Jacobs DR Jr, Steiberger J, Moran A, Luepker R, Rocchini AP, et al. Insulin resistance syndrome in childhood: associations of the euglycemic insulin clamp and fasting insulin with fatness and other risk factors. *J Pediatr*. 2001; 139: 700-7.
12. Pankow JS, Jacobs DR, Steinberger J, Moran A, Sinaiko AR. Insulin resistance and cardiovascular disease risk factors in children of parents with the insulin resistance (metabolic) syndrome. *Diabetes Care*. 2004; 27: 775-80.
13. Miller J, Rosenbloom A, Silverstein J. Childhood obesity. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004; 89: 4211-18.
14. Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. 2006. Disponible en: <http://www.insp.mx/>.
15. US Department of Health and Human Services. Physical activity and health: a report of the surgeon general. Atlanta (GA): US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 1996.
16. Secretaría de Salud. *Mortalidad 1996*. México. Secretaría de Salud; 1997.
17. Gortmaker S, Must A, Sobol A, Peterson K, Colditz G, Dietz W. Television viewing as a cause of increasing obesity among children in the United States, 1986-1990. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1996; 150: 356-62.
18. Biddle S, Sallis J, Cavill N. Policy framework for young people and health-enhancing physical activity. In: Biddle S, Sallis J, Cavill N, editors. *Young and active: young people and physical activity*. London: Health Education Authority; 1998: 3-16.
19. Strong WB, Mmalina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, et al. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*. 2005; 146: 732-7.
20. Council on Sports Medicine and Fitness; Council on School Health. Active healthy living: prevention of childhood obesity through increased physical activity. *Pediatrics*. 2006; 117: 1834-42.
21. Quibrera R, Hernández-Rodríguez H, Aradillas C, González S, Calles-Escandón J. Prevalencia de diabetes, intolerancia a la glucosa, hiperlipemia y factores de riesgo en función del nivel socio-económico. *Rev Invest Clin*. 1994; 46: 25-36.
22. Harris N, Galpachian V, Rifai N. Three routine methods for measuring high-density lipoprotein cholesterol compared with the reference method. *Clin Chem*. 1996; 42: 738-43.
23. *Recommendations for Improving Cholesterol Measurement*: a report from the laboratory Standardization Panel of the National Cholesterol Education Program. NIH Publication No. 90-2964, febrero 1990.
24. Trinder P. Determination of glucose in blood using glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor. *Ann Clin Biochem*. 1969; 6: 24-7.
25. Bachoric P. *Measurement of low-density-lipoprotein*. In: *Handbook of lipoprotein testing*, Rifai, Warnick, Dominicak, editors. 2nd ed. Washington: AACC Pres.; 2000. p. 245-63.

26. Shephard MDS, Whiting MJ. Falsely low estimation of triglycerides in lipemic plasma by the enzymatic triglyceride method with modified Trinder's chromogen. *Clin Chem.* 1990; 36: 325-9.
27. Yalow RS, Berson SA. *In principles of competitive protein-binding assays*. Philadelphia: W.D. Odell, W.H. Daugay J.P; 1971.
28. Matthews DR, Hosker JP, Rudensky AS, Naylor BA, Treacher DF, Turner RC. Homeostasis model assessment: insulin resistance and  $\beta$ -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia*. 1985; 28: 412-9.
29. Ten S, Maclarens N. Insulin resistance syndrome in children. *J Clin Endocrinol-Metab.* 2004; 89: 2526-39.
30. Rodríguez-Morán M, Salazar-Vázquez B, Violante R, Gue rrero-Romero F. Metabolic syndrome among children and adolescents aged 10 -18 years. *Diabetes Care.* 2004; 27: 2516-7.
31. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Brit Med J.* 2000; 320: 1-6.
32. Peduzzi P, Concato J, Kemper E, Holford TR, Feinstein AR. A stimulation study of the number events per variable in logistic regression analysis. *J Clin Epidemiol.* 1996; 49: 1373-9.
33. Invitti C, Maffei C, Gilardini L. Metabolic syndrome in obese Caucasian children: prevalence using WHO-derived criteria and association with non-traditional cardiovascular risk factors. *Int J Obes Lond.* 2006; 30: 627-33.
34. Saland JM. Update on the metabolic syndrome in children. *Curr Opin Pediatr.* 2007; 19: 183-91.
35. Lwanga SK, Lemeshow S. *Determinación del tamaño de la muestra en los estudios sanitarios. Manual práctico*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1991: 1-3.
36. Kleinbaum DG. Logistic regression. *A self-learning test*. New York: Springer-Verlag Inc.; 1994.
37. Dietz WH, Gortmaker SL. Do we fatten our children at the television set? Obesity and television viewing in the children and adolescents. *Pediatrics.* 1985; 75: 807-12.
38. Hernández B, Gortmaker SL, Goldtz GA, Peterson KE, Laird NM, Parra-Cabrera S. Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico City. *Int J Obes.* 1999; 23: 845-54.
39. Flores GA, Ávila MO. Obesidad en niños atendidos en una institución de seguridad social. *Rev Mex Pediat.* 2007; 74: 101-5.
40. Aradillas C, Malacara JM, Garay S, Guízar JM, Camacho N, De la Cruz ME, et al. Prediabetes in rural and urban children in 3 states in Mexico. *J Cardiometab Syndr.* 2007; 2: 35-9.
41. Murphy M, Metcalf B, Voss L, Jeffery A, Kirkby J, Mallam K, et al. Girls at five intrinsically more insulin resistant than boys: The programming hypotheses revisited-the early bird study. *Pediatrics.* 2004; 113: 82.
42. Salazar VB, Rodríguez MM, Guerrero RF. Factores bioquímicos asociados a riesgo cardiovascular en niños y adolescentes. *Rev Med IMSS.* 2005; 43: 299-303.
43. Ulf E, Soren B, Karsten F, Maarike H, Sigmund AA, Luis BS, et al. TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: The European Youth Heart Study. *PLOS Med.* 2006; 3: 488.