

# OBESIDAD EN ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS COMO FACTOR DE RIESGO EN DESARROLLO DE DIABETES EN CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA, MÉXICO.

Juana Trejo Franco<sup>1,2</sup>, Mateo Hinojoza Guerrero<sup>1,2</sup>, Luis Flores Padilla<sup>1,2</sup>, Jorge M. Ibarra<sup>3</sup> y Gerardo López Aviles<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud de Ciudad Juárez del IMSS (Cd. Juárez, Chih., México); <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (Cd. Juárez, Chih., México); <sup>3</sup>University of Texas at El Paso (El Paso, Tx., Estados Unidos).

E-mail: [jtrefra@yahoo.com](mailto:jtrefra@yahoo.com), [jtrefra@uacj.mx](mailto:jtrefra@uacj.mx)



## **Introducción**

La obesidad considerada como un trastorno metabólico que se manifiesta por una excesiva cantidad de grasa o tejido adiposo en relación a la masa corporal del cuerpo (1), Como resultado del estilo de vida donde predominan cambios en los hábitos de alimentación que incluyen comida rápida y alimentos chatarra, disminución de actividad física o sedentarismo y además se ha observado un incremento muy importante de diabetes mellitus tipo 2 (DM 2), y enfermedades crónicas como; síndrome de resistencia a la insulina, hipertensión arterial, colesterol alto y enfermedades cardiovasculares,

entre otras, por lo que se requieren medidas preventivas más eficaces que disminuyan la prevalencia de la obesidad y de la DM particularmente en la población adolescente (2).

El perfil epidemiológico y clínico se ha modificado en los niños y adolescentes los cuales presentan un aumento significativo de DM 2 en los últimos 20 años debido a factores genéticos, ambientales, y a la participación de la hormona del crecimiento que podría ser una de las causas responsables del incremento de la DM 2 en los adolescentes (3). El diagnóstico puede ser confirmado mediante los síntomas de la DM 2 (poliuria, polidipsia y pérdida inexplicable de peso), glucosa plasmática > 200 mg/dl en una prueba de tolerancia a la glucosa, marcadores inmunológicos u otras pruebas sugeridas por la Asociación Americana de Diabetes (4).

Se ha identificado mayor riesgo de padecer DM en alumnos adolescentes con: un promedio de edad de 13.6 años, hispanos, los que tienen mayor sobrepeso u obesidad<sup>5</sup> (se ha demostrado que el incremento de la grasa visceral en los adolescentes obesos se correlaciona directamente con la insulinemia basal y pos estímulo y es inversamente proporcional respecto a la sensibilidad de la insulina), por genética (padres con antecedentes de diabetes, raza factor común en grupos minoritarios como los hispanos o latinos (mexicano-americanos), pubertad (etapa caracterizada por resistencia a la insulina), vida sedentaria (falta de ejercicio), hábitos alimenticios (productos con alta concentración de hidratos de carbono o grasas, comida chatarra), presencia de acantosis nigricans (hiperpigmentación de la piel, importante manifestación de la piel de resistencia a la insulina), síndrome de ovario poliquístico durante la pubertad (relacionado con la resistencia a la insulina) (5-11).

La prevalencia de la diabetes tipo 2 en adolescentes continúa incrementándose y si este incremento no puede ser detenido el costo de la diabetes para nuestra sociedad causará un consumo importante de recursos y enfrentará problemas serios. El propósito del estudio fue determinar los factores de riesgo para el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en alumnos adolescentes.

## **Material y Métodos**

Se seleccionaron 3 escuelas secundarias en Ciudad Juárez Chihuahua, correspondientes al área de influencia de la Unidad de Medicina Familiar Número 46 del Instituto Mexicano de Seguro Social, los criterios de inclusión de los alumnos fue; que acudan de forma regular a la escuela seleccionada y con la autorización por escrito de los padres, se obtuvo la aprobación del comité de investigación y de las autoridades institucionales y escolares,

se respetó el anonimato y la participación voluntaria y a los adolescentes que se le detectaron con factores de riesgo se les informó a los padres y se envió con su médico familiar para iniciar con tratamiento, se aplicó un cuestionario para recabar datos socio demográficos, factores de riesgo para el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2, además se realizó una toma de sangre capilar en ayunas mediante la detección de glucosa en una tira reactiva de acuerdo a los lineamientos del programa de DIABETIMSS; la determinación de los niveles de glucosa (menor o igual de 100 mg/dl, glucosa dentro de lo normal; 100 a 126 mg/dl niveles de glucosa sospechoso; niveles mayores a 126 mg/dl se considera hiperglucemia). Para determinar la obesidad se utilizó el Índice de Masa Corporal tomando como límites los parámetros establecidos por la OMS, (< 18.5 = delgadez, 18.5 - 24,9 normal, 25 – 29.9 sobrepeso, 30 – 34.9= obesidad I, 35 – 39.9 = obesidad II, > 40 = obesidad III). El peso se cuantificó con la persona descalza, de pie y se registró en kilos y gramos. La talla se midió con cinta métrica y escuadra, la persona sin zapatos, parada con los talones juntos, los brazos a los lados del cuerpo y la espalda recargada en una superficie plana, el registro fue en metros y centímetros. Se exploró la presencia de Acanthosis Nigricans en cuello, axilas, manos, pliegue sub-mamario e ingles. El análisis estadístico se realizó análisis bivariado con OR > 1, Intervalo de Confianza del 95 % y P < del 0.05, se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 17.0.

## Resultados

De 415 alumnos de las tres escuelas secundarias el 54 % fueron mujeres, las edades oscilaron de los 11 a 16 años con un promedio de 14 años de edad, con relación a la presencia de antecedentes de diabetes en familiares directos fue el 64%. Los signos y síntomas como factores de riesgo en los adolescentes: Acanthosis Nigricans con 7.47%, Polifagia 15.7% y los valores anormales de la glucosa en ayunas fueron del 9.64%, en los hábitos relacionados con la conducta alimenticia; consumo de alimentos chatarra 26.5%, adolescentes que consumen más de lo que sirven de acuerdo a su ración de alimentos en cada comida 51.8% y consumo durante la noche y alimentos chatarra 25.3% y 26.5%, refirieron ver televisión más de dos horas el 63.9% (Tabla No 1).

**Tabla No. 1**  
**Características de los adolescentes escolarizados**

Características	Numero	Porcentaje
Mujeres	225	54.22
Hombres	190	45.78
Antecedentes heredo-familiares con DM tipo 2	266	64.10
Acanthosis nigricans positiva	31	7.47
Polifagia	65	15.7
Valores de glucosa en ayunas (> 100 mg/dl)	40	9.64
Consumo de alimentos durante la noche	104	25.30
Consumo de alimentos en exceso	215	51.80
Consumo diario de alimentos chatarra	110	26.50
Duración ante el televisor más > 2 horas diarias	265	63.90

La composición del índice de masa corporal tiene un comportamiento diferente entre las mujeres y los hombres adolescentes; las mujeres tienen un porcentaje mayor de bajo peso en relación a los hombres (6.5% vs 2.9%), en sobrepeso y obesidad los hombres presentaron más riesgo en comparación con las mujeres (20.5% vs 13.9%). Con relación al índice de masa corporal y la edad; el rango de 11 a 16 años de edad, el bajo peso fue de 9.4%, el sobrepeso 24.3% y la obesidad del 10.1%; se identificó en los adolescentes de 14 años la mayor cantidad de sobrepeso con un 13% y obesidad del 6%; en los adolescentes de 12 y 15 años sobrepeso del 2.9%; en los años 12 a 13 fue del 1.7% (Tabla No 2).

**Tabla No. 2**  
**Composición corporal en adolescentes**

IMC	Bajo peso	Peso normal	Sobrepeso	Obesidad
-----	-----------	-------------	-----------	----------

	%	%	%	%
<b>Genero</b>				
<b>Mujeres</b>	6.5	33.7	11.3	2.6
<b>Hombres</b>	2.9	22.5	13.0	7.5
<b>Edad</b>				
<b>11</b>	0.0	1.0	0.0	0.0
<b>12</b>	5.1	11.6	2.9	1.7
<b>13</b>	2.2	17.6	5.5	1.7
<b>14</b>	1.9	23.1	13.0	6.0
<b>15</b>	0.2	2.7	2.9	0.7
<b>16</b>	0.0	0.2	0.0	0.0
<b>Total</b>	<b>9.4</b>	<b>56.2</b>	<b>24.3</b>	<b>10.1</b>

Se identificaron factores de riesgos y la posibilidad del desarrollo de la diabetes mellitus tipo 2 como factor asociado al índice de masa corporal en los adolescentes. En adolescentes con sobrepeso y obesidad se identificó 4.5 más riesgo con la presencia de acantosis nigricans, se identificó en los valores anormales de glucosa con la posibilidad de desarrollar diabetes 2.6 veces, el antecedente de familiares con diabetes, ser mujer adolescente y tener 12 años de edad tiene riesgo 2 veces más de quien no tiene sobrepeso (Tabla No 3).

**Tabla No. 3**  
**Asociación con sobre-peso y obesidad en el desarrollo de Diabetes Mellitus**

<b>Sobrepeso y Obesidad</b>	<b>OR</b>	<b>I.C. &gt; 95 %</b>	<b>P &lt; 0.05</b>
Acantosis nigricans positiva	4.51	2.06-9.87	**
Valores anormales de glucosa en ayunas	2.65	1.26-5.54	*
Antecedentes familiares de diabetes	2.48	1.16-5.31	*
Mujer adolescente	2.33	1.54-3.52	**
Edad 12 años	2.21	1.27-3.86	**

\* = < 0.05  
\*\* = < 0.001

En el análisis de la obesidad, aumento hasta 15 veces más el riesgo con la presencia de acantosis nigricans; ser mujer adolescente tiene 4 veces más riesgo (OR 3.8, IC 1.85-7.77); si el adolescente no realizar ningún tipo de ejercicio durante la semana; el tener 14 años de edad o comer compulsivamente tiene doble posibilidad de padecer diabetes (Tabla No 4).

**Tabla No. 4**  
**Asociación de obesidad con el desarrollo de Diabetes Mellitus**

<b>Obesidad</b>	<b>OR</b>	<b>I.C. &gt; 95 %</b>	<b>P &lt; 0.05</b>
Acantosis Nigricans positiva	14.69	6.54-32.99	**
Valores anormales de glucosa en ayunas	3.85	1.52-9.72	**
Mujer adolescente	3.79	1.85-7.77	**
Comer compulsivamente	2.32	1.18-4.60	*

Edad 14 años	2.23	1.17-4.48	*
No realizar ejercicio	2.20	1.05-4.61	*
	=	<	0.05
* = < 0.001			

### **Discusión**

La población adolescente escolarizada presenta de forma alarmante problemas con sobre peso y obesidad con el 34.5% en particular en la edad de 14 años, esto es mayor que lo reportado en otros adolescente de EEUU y México, particularmente en el Estado de Chihuahua en donde se ha reportado una prevalencia de sobre peso y obesidad del 21 al 32%, esto puede representar un aumento en el riesgo para el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 a temprana edad; con un riesgo de hasta 4 veces mayor en las mujeres adolescentes con obesidad (12,13,14). En EEUU se calcula que entre el 8 y el 45% de los nuevos casos de diabetes se presentaron durante la infancia y son del tipo 2 (15). De acuerdo a los criterios señalados en la guía para detección de diabetes por el IMSS en los adolescentes con sospecha de diabetes fue de 3 veces más el riesgo si se padece de obesidad y sobrepeso con cifras altas de glucosa y además se identificó a la acantosis nigricans hasta 14 veces más la presencia en adolescentes con obesidad, esto ha sido descrito como riesgos asociados poblaciones adolescentes hispanas y norte de México (16,17,18), cuando se observan otros factores biológicos o genéticos como son la pertenencia a familiares directos (padres, abuelos, hermanos) con DM 2 y la historia de los padres con obesidad, acantosis nigricans contribuye a la posible aparición temprana de DM 2 el Norte de México (19,20,21).

El incremento de la obesidad y la diabetes en gran parte es debido a los cambios de conducta y social de los niños y adolescentes, este cambio epidemiológico se ha observado en algunos países de América y Europa, en la Frontera Norte de México el consumo de alimentos chatarra ha aumentado de forma compulsiva en la última década y la inclusión de ambos padres al trabajo, han hecho que se modifiquen los hábitos alimenticios familiares cambien; como comer fuera de casa, la escasa disposición de frutas y verduras, la disposición de alimentos de comida rápida que resultan de bajo costo pero altos en calorías o grasas saturadas, los adolescentes consumen alimentos chatarra diariamente el 26.5%, además de lo que se consume dentro de la casa, y el ver televisión o el uso de la computadora por más de dos horas diarias aumenta la inactividad y el sedentarismo situación que ha aumentado el riesgo dos veces más en la aparición de obesidad y la probabilidad de desarrollo de DM.

Se debe de aumentar de forma real la actividad física diaria en las escuelas secundarias y fomentar el autocuidado de la salud de forma permanente, se han realizado estrategias de promoción a la salud en los adolescentes con detección oportuna de sobre peso y obesidad por parte proveedores sanitarios monitorizando el peso corporal y el perímetro de cintura, pero no ha sido eficaz por lo que el dialogo con los padres y autoridades educativas es fundamental para promover la educación en salud sobre estilos de vida saludables (22-29).

### **Resumen**

La obesidad en alumnos adolescentes es el resultado de cambios en los hábitos alimenticios en donde predomina la comida rápida y alimentos chatarra, y en el estilo de vida, falta de ejercicio o sedentarismo, y trae como consecuencia un incremento importante de diabetes tipo 2 en esta población en la Frontera de México-Estados Unidos. Se estudió a 415 alumnos de 3 escuelas secundarias; se contó con la autorización firmada de los padres y autoridades escolares, se respetó el anonimato y la participación voluntaria y se derivó a tratamiento médico a población detectada con riesgo. Se determinó glucosa según DIABETIMSS, ÍMC, entre otras, el análisis se hizo con SPSS 17.0. Resultados; edad  $\pm$  14 años, AFD diabetes 64 %, acantosis nigricans 7.47 %, consumo alimentos chatarra 26.5 %, sobrepeso-obesidad 35.4 %, riesgo para desarrollo de DM; mujer (OR 3.8, IC 1.85-7.77). Discusión; La población adolescente escolarizada presenta de forma alarmante problemas con sobre peso y obesidad lo que implica un riesgo para el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2, la prevalencia encontrada fue de 9.6%, por lo que a temprana edad es fundamental promover la educación en salud sobre estilos de vida saludables.

*Palabras Clave: Obesidad, Adolescente, Diabetes.*

## **Abstarct**

Obesity in adolescent students is the result of changes in eating habits in a predominantly fast food and junk food, and lack of exercise or sedentary lifestyle, and results in a significant increase in type 2 diabetes in this population at the Border Mexico-United States. We studied 415 students in three high schools, we had the authorization signed by parents and school authorities respected the anonymity and voluntary participation and led to medical treatment for people at risk detected. Glucose was determined according DIABETIMSS, BMI, among others; the analysis was done with SPSS 17.0. Results: age  $\pm$  14 years, family history of diabetes 64%, 7.47% acanthosis nigricans, junk food consumption 26.5%, 35.4% overweight, obesity, risk for development of DM; women (OR 3.8, CI 1.85-7.77). Discussion, The adolescent population presents an alarming overweight and obesity which is a risk for developing type 2 diabetes mellitus, the prevalence was 9.6%, so it is essential to promote health education on healthy lifestyles early

*Keywords: Obesity, Adolescent Diabetes*

## **Referencias**

1. Pastor, P., D.M. Makuk, C. Reuben and H. Xia 2002. Charter book on trends in the health of American. Health, United States, 2002. Hyattsville, Maryland: National Center for Health Statistics.
2. Hirschler, V., M. Preiti, A. Caamño and M. Jadzinsky 2000. Diabetes tipo 2 en la infancia y adolescencia. Arch Argent Pediatr. 98(6)382-386.
3. Stoddart, M.L., K.L. Blevins, E.T. Lee, W. Wang and P.R. Blackett 2002. Association of Acanthosis nigricans with hyperinsulinemia compared with other selected risk factors for type 2 diabetes in Cherokee indians. Diabetes Care. 25(6):1009-1014.
4. The expert committee 2002. Report of the expert committee on the diagnosis and classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care, 25 suppl1:S5-S20.
5. Hirschler, V., *et al*, *Op. cit.*
6. Stoddart, M.L., *et al*, *Op. cit.*
7. The expert committee, *Op. cit.*
8. The stop T2D prevention study group. 2006. Presence of diabetes risk factors in a large U.S. eighth-grade cohort. Diabetes Care. 29(2):212-217.
9. Libman, I.M. 2009. Epidemiología de la diabetes mellitus en la infancia y adolescencia: tipo 1, tipo 2 y ¿diabetes "doble"? Rev argent endocrinol metab, 46(3):22-36.
10. Villalpando, S., C. Carrion, S. Barquera, G. Olaiz-Fernández and R. Robledo. 2007. Body mass index associated with hyperglycemia and alterations of components of metabolic syndrome in Mexican adolescents. Salud Publica Mex. 47(3):S324-S330.
11. Romero-Velarde, E., O. Campollo-Rivas, A. Celis de la Rosa, E.M. Vásquez-Garibay, J.F. Castro-Hernández and R.M. Cruz-Osorio 2007. Risk factors for dyslipidemia in obese children and adolescents. Salud Publica Mex, 49:103-108.
12. The stop T2D prevention study group, *Op. cit.*
13. Libman, I.M., *Op. cit.*
14. Villalpando, S., *et al*, *Op. cit.*

15. Stoddart, M.L., *et al*, *Op. cit.*
16. *Idem.*
17. The expert committee, *Op. cit.*
18. The stop T2D prevention study group, *Op. cit.*
19. Romero-Velarde, E., *et al*, *Op. cit.*
20. Shamah-Levy, T., S. Villalpando-Hernández y J.A. Rivera-Dommarco 2007. Resultados de Nutrición de la ENSANUT 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.
21. Davila-Rodríguez, M.I., E.I. Cortés-Gutiérrez, R.A. Rivera-Prieto, E.C. Gallegos- Cabriales y R.M. Cerda-Flores 2005. Epidemiología genética de la obesidad en el noreste de México, Búsqueda de familias nucleares informativas. *Gac Med Mex*, 3(141):243-246.
22. Pastor, P., *et al*, *Op. cit.*
23. Hirschler, V., *et al*, *Op. cit.*
24. Fowler JM. 2007. Classification of Diabetes: Not all hyperglucemia is the same. *Clinical Diabetes*. 25(2)74-76
25. Dietz, W. 2001. The obesity epidemic in young children: reduce television viewing and promote playing. *BMJ*, 322;313-314.
26. Libman, I. and S. Arslanian 2003. Type 2 diabetes in Childhood the American perspective. *Hormone Research*, 59(suppl 1):69-76
27. Donaghue, K.C., F. Chiarelli, D. Trotta, J. Allgrove and K. Dahl-Jorgensen. 2009. Microvascular and macrovascular complications associated with diabetes in children and adolescents. *Pediatric Diabetes* 10(12):195 –203.
28. Hesketh, K., M. Wake, E. Waters, J. Carlin, D. Crawford 2004. Stability of Body mass index in Australians Children: a prospective cohort study Across the middle childhood years, *Public Health Nutr*, 7:303-309
29. Taksali, S.E., C.W. Yackle, K. Allen, M. Lopes, M. Savoye, J. Morrison, R.S. Sherwin and S. Caprio 2004. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med*, 350;2362-2374.