

**GENOTOXICIDAD ASOCIADA AL ÍNDICE DE MASA CORPORAL,
EVALUADA POR MEDIO DE LA PRUEBA DE MICRONÚCLEOS EN MUCOSA
BUCAL**

Olivia Torres Bugarín¹, Blanca Miriam Guadalupe Torres Mendoza²

¹Programa Internacional, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Guadalajara,

²Departamento de Clínicas Médicas, Centro Universitario de Ciencias de la Salud,
Universidad de Guadalajara y Universidad del Valle de Atemajac, Guadalajara, Jalisco,
México.

Correo-e: oliviatorres@hotmail.com, bltorres1@hotmail.com

Antecedentes: Hoy se observa un desbalance del Índice Masa Corporal (IMC) en la población, ya que es frecuente la desnutrición debido a la sub-alimentación, por deficiencia en la calidad o cantidad de los alimentos consumidos (Gómez F. 2003), además cada día se registran más casos con trastornos de la alimentación como la anorexia y la bulimia, que relacionan su incremento con las exigencias sociales por la apariencia del cuerpo que presentan como modelo la delgadez extrema y de apariencia prepuberal (Becker et al. 1999), otro padecimiento que también altera el IMC es la obesidad, que es una enfermedad que cada día es más frecuente en todos los estratos sociales y edades (Yanovski et al. 2002). Son obvias las implicaciones que el desbalance del IMC representa para la salud, y de manera enfática sobre el ADN, el cual por falta de los elementos esenciales para su formación se debilita y se fractura (Fenech 2002), o bien por la exacerbación de radicales libres como ocurre en personas con obesidad (Furukawa 2004), los cuales van acumulando lentamente lesiones en sistemas biológicos celulares como en proteínas, fosfolípidos de la membrana celular, ácidos nucleicos (ADN), lipoproteínas de baja densidad o colesterol, enzimas con grupos sulfhidrilos (Lisozima), mitocondrias, etc (Teebor 1988). Por su parte, los micronúcleos (MN) son fragmentos de cromosomas o cromosomas completos que durante la división celular no se incorporaron al núcleo, por lo tanto estos pueden ser utilizados para detectar agentes clastogénicos (que fracturan cromosomas) o aneuploidogénicos (que afectan el huso mitótico), de ahí que sea indicador de inestabilidad cromosómica. Estos eventos pueden

ocurrir espontáneamente, sin embargo en presencia de ciertos agentes endógenos o exógenos dichos fenómenos se incrementan, así la presencia de MN se transforma en indicador del efecto de agentes mutágenos o genotóxicos principalmente micronucleogénicos (Torres-Bugarín et al. 2008).

Objetivo: Evaluar la frecuencia de células micronucleadas (CMN) como indicador de genotoxicidad en grupos de personas con diferente IMC.

Material y Métodos: Se explicó a cada persona participante, los objetivos que éste perseguía, se firmó consentimiento informado, el cual se basa en la Ley General de Salud; y NOM-008-SSA2-1993, las que dictan que el presente proyecto se cataloga como una Investigación con riesgo mínimo (Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM – 174 – SSA- 1998; Diario Oficial de la Federación., Norma Oficial Mexicana NOM – 008 – SSA2 – 1993; Leyes y Códigos de México, Ley General de Salud. 2002). Se incluyeron personas “sanas” y sin toxicomanías, con peso normal, así como con diagnóstico de bulimia y anorexia, personas con sobre peso u obesidad y niños (7 a 11 años) con peso normal, desnutrición, sobrepeso u obesidad. A todos se les tomo el IMC de acuerdo a los parámetros de la NOM correspondiente (Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM – 174 – SSA- 1998; Diario Oficial de la Federación., Norma Oficial Mexicana NOM – 008 – SSA2 – 1993; Leyes y Códigos de México, Ley General de Salud 2002). A cada individuo o en su caso al padre o tutor se le cuestiono sobre su edad, sus hábitos alimenticios, enfermedades, toxicomanías, consumo de medicamentos, drogas, café, trabajo, y otros datos que pudieran influir en los resultados, excluyendo a todos aquellos con alguna de estas características. Posteriormente cada participante se enjuagó la boca y con un portaobjeto limpio se raspo la mucosa bucal, se realizaron los frotis, sobre portaobjetos codificados. Los frotis se dejaron secar al aire, se fijaron en metanol al 80% por 48 h para proceder a la tinción con orceína por 2 h y verde rápido por 10 min. Un lector que desconocía el código de las muestras las analizó bajo microscopio con objetivo 100x y cuantificó la frecuencia de micronúcleos (MN), células binucleadas (BN), picnosis (PN), cromatina condensada (CC), cariorrexis (CR), y cariolisis (CL) en 2000 células, los resultados (Cuadro I) son expresados en 1000 células. El análisis estadístico se realizó

mediante la prueba de Kruskal Wallis y una prueba de comparaciones múltiples por el procedimiento de Conover.

Resultados y Discusión: Los resultados muestran (Cuadro I, figura 1) que en adultos el IMC se asocia al Incremento de CMN, y que este fenómeno no se observa en niños, estos resultados concuerdan con el hecho de que los adultos obesos tienen mayor riesgo de desarrollar cáncer (Yanovski et al 2002), también se observa que en el grupo que se encontró con mayor frecuencia de CMN fue el de los niños con desnutrición moderada ($p < 0.01$), seguido de las personas con Bulimia, aunque en este caso estos pacientes sufren de vómito frecuente el cual daña la mucosa y el esmalte de los dientes, sin embargo, en el grupo con diagnóstico de anorexia también es alta la frecuencia de CMN, lo que indica que la falta de nutrientes en este caso también afecta la integridad del ADN.

Conclusiones:

1. El daño micronucleogénico en la mucosa bucal en adultos está definido ya que a mayor IMC mayor es la frecuencia de CMN
2. Los niños con desnutrición moderada y las personas con bulimia y anorexia presentan CMN elevados con respecto a los de peso normal

CUADRO I

Relación de Frecuencia de Células Micronucleadas con IMC

Diagnóstico	n	Edad (años)	IMC (Kg/m²)	CMN (1,000 células)
Peso Normal	21	23.3 ±5.0	22.5 ± 1.8	1.1 ± 0.9
Anorexia Nerviosa	10	18,0 ± 4,2	15,8 ± 1,9	3.4 ± 1.5
Bulimia Nerviosa	7	20,71 ± 3,9	19,3 ± 1,6	4.1 ± 2.2
Adultos Sobrepeso	22	26.9±8.4	27.4 ± 1.6	1.5 ± 0.2
Adultos Obesidad I	21	31.6 ± 8.9	31.7 ± 1.3	1.4 ± 0.2
Adultos Obesidad II	21	30.0±10.5	37.0 ± 1.1	2.1 ± 0.4
Adultos Obesidad III	21	29.3 ± 8.7	45.8 ± 6.4	3.0 ± 0.4
Niños Peso Normal	20	9.06 ± 0.91	16.3 ± 0.98	0.3 ± 0.6
Niños Desnutrición Leve	20	8.6 ± 1.2	14.4 ± 0.03	3.3 ± 3.9
Niños Desnutrición Moderada	20	8.9 ± 1.4	13.46 ± 0.01	6.1 ± 5.1
Niños Sobrepeso	20	9.01 ± 1.24	18.4 ± 1.1	0.5 ± 0.7
Niños Obesidad	20	8.81 ± 1.24	22.5 ± 2.6	0.2 ± 0.5

n=Tamaño de muestra, IMC= Índice de masa corporal, CMN= Células Micronucleadas, los datos están expresados en 1000 células, media y desviación estándar.

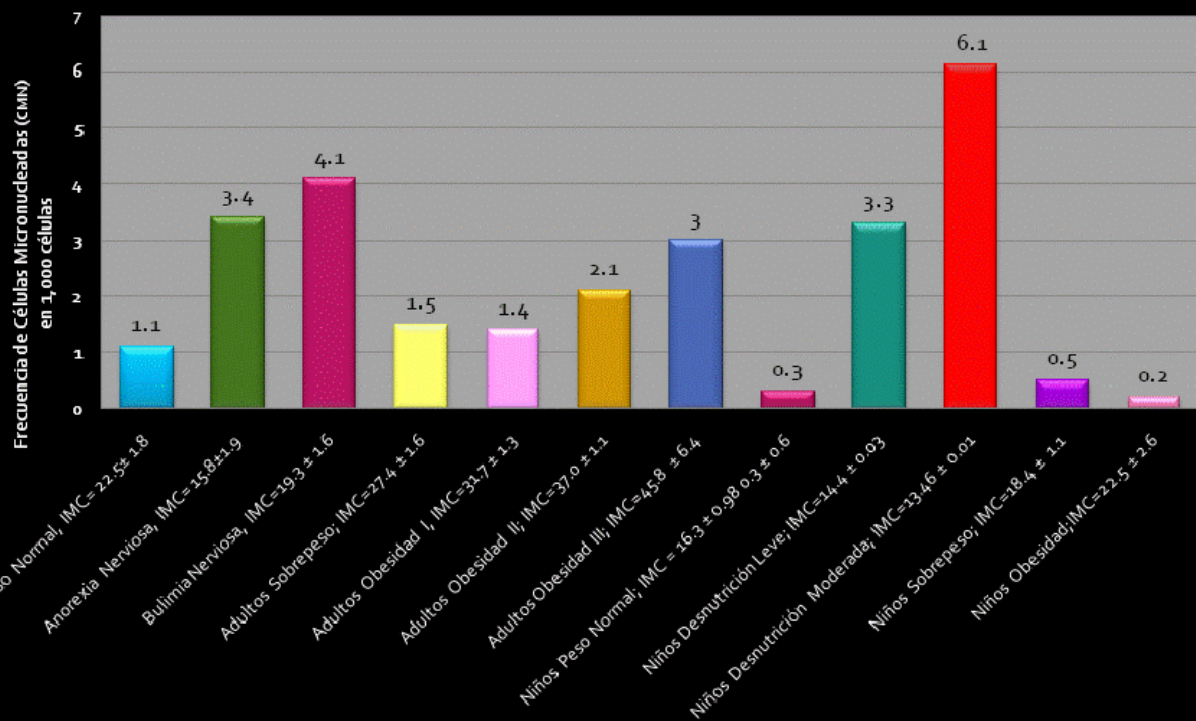


Figura 1
Células Micronucleadas por Índice de Masa Corporal

Bibliografía

- **Becker, A.E. P. S.Mehler, T.Bravender, A. E. Becker, S. Grinspoon K., A. Klibanski, D. B. Herzog.** 1999. Eating Disorders. *N Engl J Med* **340**: 1092-1098.
- **Fenech M .** 2002. Micronutrients and genomic stability: a new paradigm for recommended dietary allowances (RDAs). *Food and Chemical Toxicology.* **40**(8): 1113-1117.
- **Furukawa S.,** T. Fujita, M. Shimabukuro, M. Iwaki¹, Y. Yamada, Y. Nakajima, O. Nakayama, M. Makishima¹, M. Matsuda, I. Shimomura. 2004. Increased oxidative stress in obesity and its impact on metabolic syndrome. *J. Clin. Invest* **114**(12): 1752-1761.
- **Gómez F.** 2003. Desnutrición. *Salud pública de México.* Sup 45.
- **Leyes y Códigos de México, Ley General de Salud.** 2002. La obesidad en México. 17va ed. México. 128-134.
- **Norma Oficial Mexicana NOM – 008 –SSA2 – 1993.** Control de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio.
- **Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM – 174 – SSA- 1998,** Para el Manejo Integral de la Obesidad. *Diario Oficial de la Federación.*
- **Teebor GW.** 1988. The Repairability of Oxidative Free Radical Mediated Damage to DNA: A Review. *Inter J Rad Biol* **54**, 2. 1 - 150.
- **Torres-Bugarín O.,** A Fernández-García, B.M. Torres-Mendoza, J.L. Zavala-Aguirre, A. Nava-Zavala, A.L. Zamora-Perez. 2008. Genetic profile of overweight and obese school-age children. *Toxicological and Environmental Chemistry.* EN PRENSA.
- **Yanovski S., Z. Yanovski, J.A. Yanovski.**2002. Obesity. *N Engl J Med* **346**(8): 591-602.