

Actividad física y lactancia materna: predictores para el desarrollo de obesidad infantil

GÓMEZ-DÍAZ BARREIRO R.1, GÓMEZ-GALVÁN V.2, TORRES-FRAGA A.S.3, VILLAMAR-GARCÍA P.4

Resumen— La obesidad es una enfermedad crónico-degenerativa de etiología multifactorial, con una prevalencia alarmante en nuestro país, convirtiéndose en un problema de salud pública. La identificación de los factores de riesgo obesogénicos de manera oportuna será la clave para prevenir las complicaciones y comorbilidades asociadas.

Objetivo: Identificar los factores de riesgo obesogénicos para el desarrollo de sobrepeso y obesidad en los niños de la escuela privada “Complejo Educativo de Desarrollo Integral”.

Metodología: Estudio transversal, observacional y analítico, en donde participaron 29 niños de primer a sexto grado de primaria, se identificaron factores de riesgo obesogénicos mediante los siguientes instrumentos: historia clínica, cuestionario de actividad física habitual y percepción corporal, así como parámetros somatométricos para determinar el índice de masa corporal. Definidas nuestras variables se aplicó un análisis de regresión y se definieron las variables determinantes en el incremento del índice de masa corporal.

Resultados: El análisis arrojó que a medida que incrementa la edad del niño en un año, el índice de masa corporal aumenta 0.519; al incrementar el nivel de actividad física, el índice de masa corporal disminuye 1.335; la asociación de la edad y nivel de actividad física en niños que recibieron lactancia materna adecuada refleja un aumento en el índice de masa corporal de 0.44 al año, con respecto de los niños que recibieron lactancia materna inadecuada, con un aumento en el índice de masa corporal de 0.568.

Conclusión: Los resultados de este estudio sustentan lo reportado en la literatura, es decir, a medida que incrementa la edad del niño en un año, el IMC aumenta y al incrementar el NAF, el IMC disminuye. Aunado a estos resultados, se observó que el efecto de la edad sobre el IMC cambia de acuerdo a la lactancia materna, en conjunto con el NAF, señalándolos como importantes predictores para el desarrollo de esta enfermedad.

GÓMEZ-DÍAZ BARREIRO ROBERTA, GÓMEZ-GALVÁN VALERIA, TORRES-FRAGA ANA SOFÍA, VILLAMAR-GARCÍA PAULINA, pertenecen a la carrera MÉDICO CIRUJANO de la Facultad Mexicana de Medicina de La Salle y colaboran en el proyecto ESTUDIO PILOTO DE LA INTERVENCIÓN TRANSDISCIPLINARIA PARA EL DIAGNÓSTICO Y ABORDAJE DEL SOBREPESO Y OBESIDAD INFANTIL EN ESCUELAS PÚBLICAS Y PRIVADAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO, con clave de registro: SAL-14-17 (Email: robertagdbg@gmail.com).

El trabajo fue asesorado por la Dra. DULCE MARÍA MENESES RUÍZ de la Facultad Mexicana de Medicina y el Dr. LUIS ANTONIO ANDRADE ROSAS de la Facultad de Negocios, investigadores de la Universidad La Salle.

Los autores agradecen a las autoridades de la Facultad Mexicana de Medicina, a la M. en C. Irazú Gallardo Wong, M.N.C. Silvia Torres Zenil y la M.N.D. Montserrat Martínez de Luna del Centro de Dietética y Nutrición del ISSSTE.

I. INTRODUCCIÓN

La obesidad infantil ha tenido un incremento trascendental en México, convirtiéndose en un problema de salud pública en la actualidad. Datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT MC 2016) indican que la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en la población de 5 a 11 años es de 33.2%; (17.9% y 15.3% respectivamente). Clasificándolo por sexo; niñas con una prevalencia de sobrepeso de 20.6% y obesidad 12.2%, y en niños sobrepeso de 15.4% y obesidad 18.6% (1). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el índice de masa corporal (IMC) es un indicador antropométrico del estado nutricional de la población, y se determina con las percentilas correspondientes; sobrepeso igual o mayor al percentil 85, y obesidad igual o mayor al percentil 95, ambas de acuerdo a la edad (2).

Con estas cifras, es indispensable identificar de manera oportuna los factores de riesgo obesogénicos (FRO) que contribuyen a su desarrollo, así como las complicaciones y comorbilidades relacionadas a la obesidad, ya que son en gran medida prevenibles.

Existe un modelo denominado las seis “C” que envuelve los factores involucrados de origen genético y ambiental para comprender la etiología de la obesidad. Estas son las siguientes: cell, child, clan, community, country and culture. “Cell”, se refiere a los factores genéticos y biológicos que predisponen a la obesidad. “Child”, a las características personales y de comportamiento; entre ellas la exposición a electrónicos, horas de sueño y el autocontrol. “Clan” incluye a la familia, sus métodos de crianza, reglas alimentarias así como la rutina del hogar. “Community”, abarca un amplio conjunto de factores, entre ellos la escuela, guarderías, el acceso a comida saludable y lugares seguros para practicar actividad física. “Country”, involucra leyes y políticas públicas para tener acceso a una adecuada salud física y alimentaria. Finalmente “Culture”, se refiere a un marco global de principios y normas sociales de una población respecto a su nutrición y actividad física (3).

Es importante comprender la correlación y la sinergia de los factores mencionados previamente para poder evaluar y generar estrategias eficientes para frenar la prevalencia de esta enfermedad.

El objetivo de este trabajo fue identificar los FRO para desarrollar sobrepeso y obesidad en los niños de la escuela

privada “Complejo Educativo de Desarrollo Integral (COEDI)”, así como reportar la relación entre las variables analizadas con el riesgo de tener obesidad o alguna complicación de esta en un futuro.

II. JUSTIFICACIÓN

El sobrepeso y la obesidad infantil se han convertido en un desafío a nivel del sector salud, social, cultural y económico en México, ya que representa una de las principales causas de morbi-mortalidad en esta población, con una progresión desfavorable en la vida adulta. Es una patología de etiología multifactorial, resultando en un reto su detención y progresión.

III. ANTECEDENTES

La obesidad es una enfermedad crónico degenerativa que se caracteriza por un mayor contenido de grasa corporal secundaria a múltiples factores; ambientales, sociales, genéticos y conductuales.

Los FRO en población infantil se clasifican en dos grupos: ambientales y genéticos.

Factores ambientales:

Nutrición: En la adopción de hábitos alimentarios intervienen principalmente tres agentes: la familia, los medios de comunicación y la escuela (4). De acuerdo con ENSANUT MC 2016, se observaron bajos índices de consumo de alimentos saludables en población infantil, favoreciendo una transición alimentaria hacia alimentos ricos en grasas y azúcares refinados, secundaria a la urbanización e industrialización de los productos, incrementando el riesgo de obesidad y comorbilidades asociadas (5). Por otro lado, está descrito que un desayuno inadecuado o la omisión de éste afecta la elección de alimentos tomados durante el resto del día, siendo una dieta menos satisfactoria y saludable (6).

Lactancia materna: La OMS recomienda que los lactantes deben recibir lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida para lograr un crecimiento, desarrollo y salud óptimos (7). Está descrita la protección inmunológica que confiere contra el desarrollo de obesidad infantil y su influencia en la programación nutricional de los individuos.

Sedentarismo: Se calcula de acuerdo al “tiempo de pantalla” que pasan los niños frente a aparatos (televisión, videojuegos, internet, computadora, celular y tabletas). La cantidad de “tiempo de pantalla” está directamente relacionada con la prevalencia de la obesidad en niños y adolescentes (8). El sedentarismo desplaza a la actividad física y se asocia también al incremento en el consumo de alimentos nutricionalmente deficientes. (9).

Nivel Actividad física (NAF): La actividad física se define como un movimiento corporal producido por la acción muscular voluntaria que aumenta el gasto de energía. Se considera un pilar fundamental para beneficiarse de un estilo

de vida saludable. La OMS confirma que realizar actividad física de forma regular, es uno de los principales componentes en la prevención del creciente aumento de enfermedades crónicas. La recomendación para niños y adolescentes es de ≥ 60 min/día de actividad física moderada, incluyendo actividades aeróbicas y/o fortalecimiento muscular y óseo apropiados para la edad (10).

En las últimas dos décadas se ha detectado una disminución constante en la actividad física en niños y adolescentes (11). Una gran proporción de ellos no alcanza las recomendaciones de actividad física, esto siendo más marcado en niños obesos, que además pasan más tiempo en actividades sedentarias (12).

Percepción de los padres: La percepción materna alterada del estado nutricional real de sus hijos está asociada a un mayor riesgo de sobrepeso (13). Carnell y cols observaron que una limitante para la adecuada percepción corporal por parte de los padres respecto a sus hijos es que consideran “normal” cuando su hijo presenta un peso excesivo para su edad (14).

Factores genéticos:

Existen síndromes específicos que se asocian con la obesidad infantil, así como enzimas y más de 120 genes relacionados con su desarrollo.

Antecedentes Heredofamiliares: Cuando están presentes enfermedades crónicas como la hipertensión arterial sistémica (HTA), diabetes mellitus (DM), obesidad y cáncer, existe una predisposición clara en la población infantil de padecerlas.

Obesidad: Es una patología de origen genético en el 5%, siendo 95% consecuencia de factores exógenos. (15) La población pediátrica tiene un riesgo aproximado del 9% de desarrollar obesidad, pero si uno de los padres es obeso, el riesgo se incrementa entre 41-50%, y si ambos lo son, aumenta en un 69-80% (16). La proporción de niños obesos que persisten con obesidad en la etapa adulta varía del 26% (17) al 41% (18) en preescolares y del 42% (19) al 63% en escolares (20).

Diabetes Mellitus: Enfermedad sistémica, crónico-degenerativa, que se caracteriza por hiperglucemia persistente secundaria a la deficiencia en la producción o acción de la insulina. Se ha evidenciado que los hijos de un progenitor diabético tienen 40% de riesgo de desarrollar DM, en comparación con la población general, con un riesgo de 7%. Si ambos padres son diabéticos, el riesgo aumenta 70% (21), en gemelos homocigóticos si uno de los hermanos presenta DM 90% de las veces el otro hermano la presentará (22).

Hipertensión Arterial Sistémica: Enfermedad multifactorial caracterizada por la elevación de la presión sistólica igual o mayor a 140 mmHg y/o diastólica igual o mayor a 90 mmHg. La prevalencia de hipertensión arterial en niños y adolescentes ha incrementado, especialmente en niños obesos y de algunas etnias en particular, como los negros no hispanos y los latinos. Cuando ambos padres son hipertensos, el 50% de los hijos heredará la condición; si uno sólo lo es, la cifra cae al

33%. El riesgo de padecerla en la población general es de 32-77 % (23).

Cáncer: Las personas con obesidad tienen una inflamación crónica de bajo grado, la cual progresa con el tiempo causando daño en el ADN predisponiendo a su desarrollo (24).

IV. METODOLOGÍA

Diseño: Estudio transversal, observacional y analítico, se identificó la frecuencia y distribución de los FRO implicados en el desarrollo de sobrepeso y obesidad infantil en los alumnos de la escuela COEDI.

Muestreo: Participaron 29 niños de ambos sexos de primer a sexto grado de primaria de la escuela privada COEDI, quienes recibieron información sobre el objetivo del estudio, los riesgos y beneficios.

Procedimiento: Todos los niños fueron evaluados por un equipo de médicos y nutriólogos estandarizados mediante interrogatorio subrogado, empleando los siguientes instrumentos: a) historia clínica pediátrica con particular intención en investigar FRO, b) cuestionario de actividad física habitual y c) percepción corporal (25,26). Adicionalmente, para medir el IMC, calculado con la fórmula (peso (kg)/talla(m²)) con gráficas de crecimiento con percentilas de puntuación z, se utilizaron básculas Omrom Modelo HBF-514C y estadímetros portátiles ADE MZ 10020 con rango de medición de 500 a 2500 mm. Para la evaluación del nivel de actividad física e índice de sedentarismo se empleó el cuestionario desarrollado y validado por Prista y cols. y adaptado por Nava M. en 2011.

Análisis de regresión: Se utilizó regresión lineal múltiple, con el software STATA, tomando como significancia estadística valores de p menor a 0.05. Una vez obtenida la muestra, se definieron variables que pudieron determinar estadísticamente al IMC, a través de la siguiente expresión:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + U_i, \quad (1)$$

Donde los X_1, X_2, \dots, X_k , son el número de variables que se disponen para explicar a y , los β_i son los efectos de X_i sobre y y las U_i expresan factores no controlables.

Aunado a lo anterior, se verificó si las X_i son significativas para explicar a y . Técnicamente, a los valores X_i se les denomina regresores, estos regresores son cuantitativos y cualitativos.

Datos: Se obtuvo información de 29 niños reportando: sexo, edad, antecedentes heredofamiliares (HAS, DM, cáncer y obesidad) ingreso y escolaridad de la madre, complicaciones durante el embarazo, lactancia materna, horas de sueño, nivel de actividad física e índice de sedentarismo, entre otras. Con la información obtenida, se seleccionaron los factores de riesgo más relevantes relacionados con el desarrollo de sobrepeso y obesidad en la población de estudio.

De acuerdo a la literatura los regresores cuantitativos más representativos son los siguientes:

- X_1 ingreso mensual de la madre
- X_2 edad del niño
- X_3 escolaridad de la madre
- X_4 nivel de actividad física
- X_5 índice de sedentarismo

Por su parte, la información cualitativa que queremos analizar corresponde a las siguientes variables:

- $D_1 = \begin{cases} 1 & \text{mujer} \\ 0 & \text{hombre} \end{cases}$
- $D_2 = \begin{cases} 1 & \text{Antecedente de Diabetes} \\ 0 & \text{No antecedente Diabetes} \end{cases}$
- $D_3 = \begin{cases} 1 & \text{Antecedente de obesidad} \\ 0 & \text{No antecedente de obesidad} \end{cases}$
- $D_4 = \begin{cases} 1 & \text{Sueño adecuado} \\ 0 & \text{Sueño no adecuado} \end{cases}$
- $D_5 = \begin{cases} 1 & \text{Sin complicaciones en embarazo} \\ 0 & \text{Con complicaciones en embarazo} \end{cases}$
- $D_6 = \begin{cases} 1 & \text{Lactancia no adecuada} \\ 0 & \text{Lactancia adecuada} \end{cases}$

V. RESULTADOS

Se incluyó en el estudio a 29 sujetos, 17 mujeres (58.6%) y 12 hombres (41.3%). Con respecto a la edad, se obtuvo una media de 9.3 años (media en hombres 8.9 años y 9.7 años en mujeres). A continuación, se describen los FRO evaluados.

Dentro de los FRO evaluados, la escolaridad materna fue: 88.4% profesional, 7.6% bachillerato y 3.8% carrera técnica. El ingreso mensual materno fue de \$2,000 en 11.5%, \$5,000 en 34.6%, \$9,000 en 19.2%, \$23,000 en 26.9% y \$60,000 en 7.6% y los antecedentes heredofamiliares de obesidad (42.3%) y DM (65.3%), figura 1.

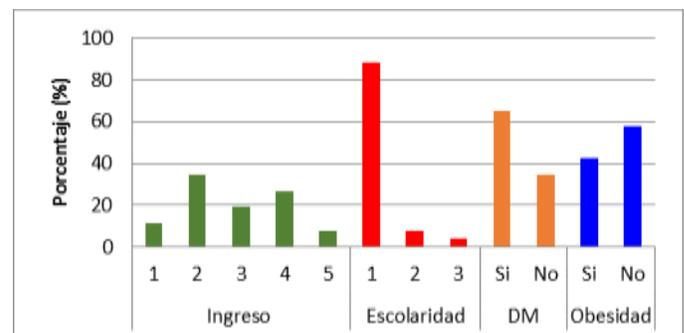


Figura 1. Características socioeconómicas y antecedentes heredofamiliares. Ingreso materno; 1 (\$2,000), 2 (\$5,000), 3 (\$9,000), 4 (\$23,000), 5 (\$60,000). Escolaridad materna 1 (profesional), 2 (bachillerato), 3 (técnica), diabetes mellitus (DM), obesidad.

Por otra parte, dentro de los hábitos de vida identificados como FRO: sueño, NAF e índice de sedentarismo, se identificó que el 69.2% de la muestra reportó tener un sueño adecuado. Con relación al NAF, en el 50% de los niños fue leve, 30.7% moderado y 19.2% intenso. Finalmente, el sedentarismo fue clasificado bajo en el 7.9%, promedio en el 34.6% y alto en el 57.6%. Figura 2.

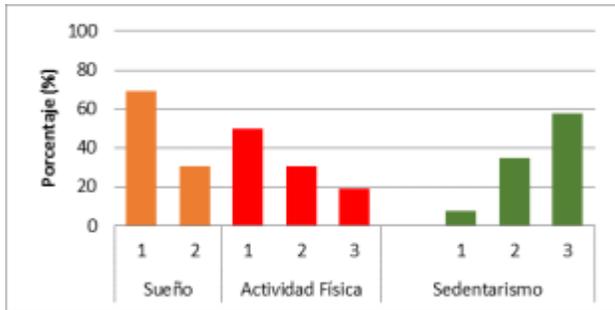


Figura 2. Hábitos de vida identificados como factores de riesgo obesogénicos. Calidad de sueño: 1 (adecuado, 9 horas), 2 (no adecuado); NAF: 1 (leve), 2 (moderado) 3 (intenso) y sedentarismo: 1 (bajo), 2 (promedio) y 3 (alto).

Finalmente, analizando los FRO perinatales, el 73% de los niños recibieron una adecuada lactancia materna (6 meses) y el 61.5 % de las madres tuvieron complicaciones durante el embarazo (hipertensión del embarazo, amenaza de aborto, sobrepeso y oligohidramnios) figura 3.

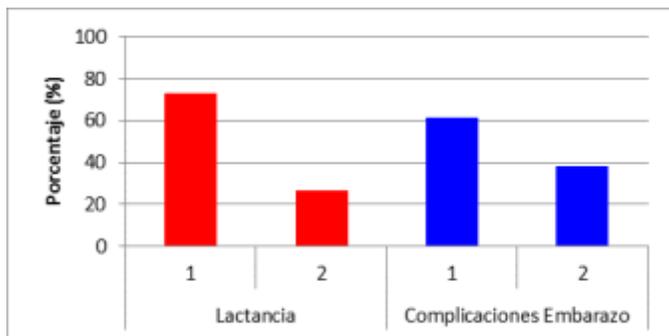


Figura 3. Factores de riesgo perinatales. Lactancia materna; 1 (lactancia adecuada), 2 (lactancia no adecuada). Complicaciones en el embarazo; 1 (con complicaciones), 2 (sin complicaciones).

Considerando estas variables, se realizó un análisis de regresión para determinar la influencia de los regresores en y . Las variables que fueron significativas al 95% fueron edad y la actividad física. La estimación es la siguiente:

$$\hat{y} = 14.47 + .5191X_2 - 1.335X_4 \quad (2)$$

(0.023) (0.059)

Donde los valores entre paréntesis corresponden a los respectivos P_{value} . Se utilizó una regresión lineal, donde intuitivamente se puede observar que a medida que incrementa la edad del niño en un año, el IMC aumenta 0.519.

Por otro lado, al incrementar el NAF, el IMC se ve disminuido en un 1.335.

Dados los resultados en (2) se agregó el efecto cualitativo (D_6) y se obtuvo el siguiente resultado:

$$\hat{y} = 14.47 + .44X_2 - 1.48X_4 + 0.128D_6X_2 \quad (3)$$

(0.055) (0.040) (0.268)

A pesar de la no significancia de la combinación entre edad y lactancia, resulta interesante ver el efecto de la edad de un niño sobre el IMC de quien recibió lactancia materna en comparación a los que no, en conjunto con la actividad física del niño. Así, de acuerdo a (3), tenemos un modelo para niños que recibieron lactancia materna y otro para aquellos que no recibieron, se muestran en (4) y (5) respectivamente:

Si $D_6 = 0$, la expresión es:

$$\hat{y} = 14.47 + .44X_2 - 1.48X_4 \quad (4)$$

Que representa la relación del IMC con la edad y la actividad física de un niño que recibió lactancia adecuada, esto es, un aumento en la edad en estos niños refleja un incremento en el IMC de 0.44 al año.

Si $D_6 = 1$, la expresión es:

$$\hat{y} = 14.47 + .568X_2 - 1.48X_4 \quad (5)$$

Representa la relación del IMC con la edad y la actividad física de un niño que recibió lactancia inadecuada, esto es, un aumento en la edad en estos niños refleja un incremento en el IMC de 0.568 al año.

VI. DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio concuerdan con lo descrito en la literatura; la obesidad no solo depende de factores genéticos, sino que los factores ambientales tienen un mayor impacto sobre esta. Nuestros resultados determinan que a medida que incrementa la edad del niño en un año, el IMC aumenta 0.519, con una p de 0.023, teniendo una media de 9.3 años de edad. No está reportado en la literatura un incremento establecido o parámetros basales en el incremento de IMC de acuerdo a la edad, el peso y la talla. Sin embargo, se analizaron los patrones de crecimiento del IMC para la edad de la OMS, observando un aumento de 0.5-0.8 de IMC en niñas y niños entre 9 y 15 años.

Por otra parte, se encontró que al incrementar el NAF, el IMC disminuye 1.335, con una p de 0.059. Esto refleja la importancia y la correlación descrita en la literatura; que a medida que se realiza actividad física de moderada a intensa, disminuye el IMC en esta población. Aunado a esto, 62.06% de nuestra población presenta un índice de sedentarismo alto, reflejando una situación desfavorable, ya que la inactividad física de acuerdo a la OMS, es el cuarto factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad, porque se relaciona con

enfermedades crónico degenerativas, presentándose en el 60% de la población mundial (27).

A pesar de no encontrar significancia estadística en la combinación de las variables edad y lactancia, resultó interesante ver el efecto de la edad sobre el IMC de un niño que recibió lactancia materna en comparación con los no recibieron lactancia. En quienes recibieron lactancia materna adecuada, esto es, lactancia materna exclusiva durante 6 meses, el aumento en la edad refleja un incremento en el IMC de 0.44 al año. A diferencia de los niños que no recibieron lactancia materna con un aumento en el IMC de 0.568 al año.

La lactancia materna es considerada el mejor alimento para los lactantes menores de 6 meses, ya que proporciona elementos nutricionales óptimos, además de tener beneficios inmunológicos, cognitivos, emocionales, económicos y ambientales. De esta forma, la lactancia protege contra el desarrollo de obesidad infantil. Este mecanismo de protección no se conoce del todo, pero se ha reportado que influye en la programación nutricional de los individuos. Se han descrito cambios en la composición de la leche materna durante la alimentación, la cual proporciona señales de saciedad. En los lactantes alimentados con fórmula láctea, la cantidad consumida es regulada principalmente a través del volumen indicado, lo que puede resultar en sobrealimentación. Dado lo anterior, los lactantes alimentados con leche materna pueden adquirir un mayor control sobre su comportamiento nutricional que los lactantes alimentados con fórmula (28).

Existen otros FRO, que a pesar de no haber sido estadísticamente significativos, están involucrados en el desarrollo de obesidad infantil. Estos formaron parte de nuestras variables (U_i), entre ellos: la programación fetal (interacción de factores hostiles entre el feto y la madre que generan una predisposición a una disfunción metabólica y enfermedad cardiovascular) (29), macrosomía fetal (el exceso de peso corporal durante el embarazo fomenta la macrosomía fetal, descrito por arriba de 3.500kg, considerando que el peso adecuado al nacimiento es de 2.500 a 3.500kg), nutrición (determinada por factores psicosociales, sensoriales y culturales), percepción corporal alterada de los padres respecto a sus hijos impide una detección y atención temprana respecto a esta patología, resultando en un incremento de complicaciones asociadas. Por otro lado, la escolaridad de los padres así como el ingreso mensual familiar influyen en la educación alimentaria de sus hijos (5).

A pesar de que el estudio demostró resultados estadísticamente significativos, existieron limitaciones para obtener mejores resultados sobre los FRO incluidos. Entre ellas se encuentran el tamaño de muestra y la edad de los sujetos, considerando que la obesidad infantil no es tan prevalente en este rango de edad. Aunado a esto, se consideró el incremento del IMC global de nuestra muestra. Sin embargo, sería conveniente clasificar por edad, para lograr un resultado más preciso.

VII. CONCLUSIONES

La obesidad infantil está determinada por factores sociales, culturales, económicos y genéticos. Dadas las complicaciones para tratar la obesidad por el contexto multifactorial que la envuelve, la atención debe enfocarse en su prevención. A pesar de que los FRO son bien conocidos y están descritos en la literatura, la prevalencia continúa en aumento.

Los resultados de este estudio sustentan lo reportado en la literatura, es decir, a medida que incrementa la edad del niño en un año, el IMC aumenta y al incrementar el NAF, el IMC disminuye. Aunado a estos resultados, se observó que el efecto de la edad sobre el IMC cambia de acuerdo a la lactancia materna, en conjunto con el NAF. El entendimiento de la interacción de los factores previamente mencionados, permitiría revertir la actual tendencia de las cifras de obesidad infantil en nuestro país.

VIII. CONFLICTO DE INTERESES

Este proyecto fue aprobado por los Comités de Investigación y de Ética en Investigación de la Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle y cumple con los requisitos sobre consentimiento y asentimiento informado. El financiamiento de este proyecto se obtuvo a través de la Dirección de Posgrado e Investigación de la Universidad La Salle con clave SAL-14-17. Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS

1. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición [Internet]. [citado 8 de noviembre de 2017]. Disponible en: <http://ensanut.insp.mx/ensanut2016/#.WgMyPLYWbBI>
2. OMS | Sobrepeso y obesidad infantiles [Internet]. WHO. [citado 8 de noviembre de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/>
3. Anderson KL. A Review of the Prevention and Medical Management of Childhood Obesity. *Child Adolesc Psychiatr Clin*. 1 de enero de 2018;27(1):63-76.
4. Serra-Majem L, Ribas L, Pérez-Rodrigo C, García-Closas R, Peña-Quintana L, Aranceta J. Determinants of Nutrient Intake among Children and Adolescents: Results from the enKid Study. *Ann Nutr Metab*. 2002;46(Suppl. 1):31-8.
5. Arredondo EM. Predictors of Obesity among Children Living in Mexico City. *J Acad Nutr Diet*. 1 de enero de 2007;107(1):41-5.
6. Ortega RM, Requejo AM, Navia B, López-Sobaler AM, Quintas ME, Andrés P, et al. The relationship between the consumption of an inadequate breakfast and energy profile imbalance in preschool children. *Nutr Res*. 1 de abril de 1998;18(4):703-12.
7. OMS | Lactancia materna exclusiva para reducir el riesgo de sobrepeso y obesidad infantil [Internet]. WHO. [citado 20 de junio de 2018]. Disponible en: http://www.who.int/elena/titles/breastfeeding_childhood_obesity/es/

8. Kaur H, Choi WS, Mayo MS, Harris KJ. Duration of television watching is associated with increased body mass index. *J Pediatr.* octubre de 2003;143(4):506-11.
9. Clancy-Hepburn K, Hickey AA, Nevill S. Children's behavior responses to TV food advertisements. *J Nutr Educ.* 1 de julio de 1974;6(3):93-6.
10. Lindsay AR, Hongu N, Spears K, Idris R, Dyrek A, Manore MM. Field assessments for obesity prevention in children and adults: physical activity, fitness, and body composition. *J Nutr Educ Behav.* enero de 2014;46(1):43-53.
11. Byun W, Liu J, Pate RR. Association between objectively measured sedentary behavior and body mass index in preschool children. *Int J Obes.* julio de 2013;37(7):961-5.
12. Hills AP, Andersen LB, Byrne NM. Physical activity and obesity in children. *Br J Sports Med.* 1 de septiembre de 2011;45(11):866-70.
13. al JA et. Why don't low-income mothers worry about their preschoolers being overweight? - PubMed - NCBI [Internet]. [citado 24 de noviembre de 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11331699>
14. Carnell S, Edwards C, Croker H, Boniface D, Wardle J. Parental perceptions of overweight in 3-5 y olds. *Int J Obes.* abril de 2005;29(4):353-5.
15. Soria J, Garagorri JM, Rodríguez M, Rodríguez G, Larrad L, Elizalde M. Epidemiology and genetic risk of type 1 diabetes among children in Aragon community, Spain. *Diabetes Res Clin Pract.* 1 de enero de 2008;79(1):112-6.
16. González Fernández P, Cabrera Rode E, Gil O, Antonia M. Resistencia a la insulina e historia familiar de diabetes en niños y adolescentes obesos con acantosis nigricans y sin ella. *Rev Cuba Endocrinol.* diciembre de 2011;22(3):210-24.
17. Garn SM, LaVelle M. Two-decade follow-up of fatness in early childhood. *Am J Dis Child.* febrero de 1985;139(2):181-5.
18. Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Guillaud-Bataille M, Avons P, Patois E, Sempé M. Tracking the development of adiposity from one month of age to adulthood. *Ann Hum Biol.* junio de 1987;14(3):219-29.
19. Stark O, Atkins E, Wolff OH, Douglas JW. Longitudinal study of obesity in the National Survey of Health and Development. *Br Med J Clin Res Ed.* 4 de julio de 1981;283(6283):13-7.
20. Abraham S, Collins G, Nordsieck M. Relationship of childhood weight status to morbidity in adults. *HSMHA Health Rep.* marzo de 1971;86(3):273-84.
21. Klein BEK, Klein R, Moss SE, Cruickshanks KJ. Parental History of Diabetes in a Population-Based Study. *Diabetes Care.* 1 de agosto de 1996;19(8):827-30.
22. al BA et. Diabetes in identical twins. A study of 200 pairs. - PubMed - NCBI [Internet]. [citado 13 de junio de 2018]. Disponible en: <https://sci-hub.tw/https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7193616>
23. Martín Escudero JC, Simal Blanco F, Carretero Ares JL, Bellido Casado J, Arzúa Mouronte D, Mena Martín FJ, et al. Prevalencia, grado de detección, tratamiento y control de la hipertensión arterial en población general. *Estudio Hortega. Hipertens Riesgo Vasc.* enero de 2003;20(4):148-54.
24. Obesidad y cáncer [Internet]. National Cancer Institute. [citado 21 de junio de 2018]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/obesidad/hoja-informativa-obesidad>
25. NORMA Oficial Mexicana NOM [Internet]. [citado 11 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/030ssa29.html>
26. Manual de antropometría para la evaluación del estado nutricional en el adulto / A. Suverza Fernández, K. Haua Navarro. [Internet]. ResearchGate. [citado 21 de junio de 2018]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/43292552_Manual_de_antropometria_para_la_evaluacion_del_estado_nutricio_en_el_adulto_A_Suverza_Fernandez_K_Haua_Navarro
27. OMS | Actividad física [Internet]. WHO. [citado 21 de junio de 2018]. Disponible en: http://www.who.int/topics/physical_activity/es/
28. Jarpa MC, Cerda LJ, Terrazas MC, Cano CC. Lactancia materna como factor protector de sobrepeso y obesidad en preescolares. *Rev Chil Pediatría.* enero de 2015;86(1):32-7.
29. Perrone S, Santacrose A, Picardi A, Buonocore G. Fetal programming and early identification of newborns at high risk of free radical-mediated diseases. *World J Clin Pediatr.* 8 de mayo de 2016;5(2):172-81.