

Recibido: 09.12.2020 • Aceptado: 13.04.2021

Palabras clave: Microbiota intestinal, probióticos, prebióticos, obesidad, sobrepeso.

Influencia de la microbiota intestinal en el sobrepeso y la obesidad

PATRICIA DEL ROCÍO TRISTÁN NIETO
DANIELA VILLANUEVA GARCÉS
MÓNICA LUCÍA ACEBO MARTÍNEZ
monica.acebo@uaslp.mx
FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN, UASLP



El sobrepeso y la obesidad son considerados un problema de salud pública. A nivel mundial se calcula que el 39 por ciento de las personas mayores de 18 años tienen sobrepeso, y el 13 por ciento tienen obesidad; en población infantil, la Organización Mundial de la Salud (2016) estimó que más de 340 millones de niños y adolescentes tienen sobrepeso y obesidad. México no es ajeno a esta problemática, ya que de acuerdo con la última Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2018), el país ocupó el primer lugar en obesidad en niños y el segundo lugar en adultos a nivel mundial.

El indicador más usado para diagnosticar obesidad es el índice de masa corporal (IMC), que se obtiene a través de una fórmula muy sencilla, se divide el peso en kilogramos (Kg) entre la talla de la persona elevada al cuadrado (m²), (IMC = Kg/ m²), un IMC de 25 a 29.9 kg/m² indica que la persona tiene sobrepeso y un IMC de \geq 30 Kg/ m² indica que la persona tiene obesidad.

De acuerdo con la OMS (2016), el sobrepeso y la obesidad se definen como un “aumento excesivo de grasa corporal” en relación con la talla de la persona, que conduce a un exceso de morbilidad.

La prevalencia de sobrepeso y obesidad causa preocupación no sólo por el impacto epidemiológico, también porque son consideradas patologías metabólicas, por ende, tienen una relación directa con enfermedades crónicas no transmisibles, es decir, las comorbilidades metabólicas y físico-mecánicas como diabetes tipo 2, hipertensión arterial, síndrome metabólico, dislipidemia, síndrome de ovario poliquístico, osteoartritis, apnea nocturna, depresión y algunos tipos de cáncer.

Existen diferentes factores asociados al sobrepeso y a la obesidad como tener antecedentes de familiares con sobrepeso u obesidad, una baja actividad física, hábitos de alimentación asociados a una elevada ingesta de alimentos con alta carga energética, principalmente los elaborados a partir de ingredientes procesados y que no

contienen ingredientes frescos conocidos como “ultraprocesados”, aunque a menudo están influenciados por factores ambientales y de estilos de vida. Los cuales cada vez tienen mayor peso al determinar un ambiente obesogénico, es decir, un entorno en el que se tienen cerca alimentos nocivos para la salud.

En este contexto, identificar los factores implicados en el desarrollo de dichas enfermedades es fundamental para elaborar estrategias de intervención más eficaces.

En los estudios de Farías, Silva y Rozowski (2011) y Schwiertz, Taras, Schafer, Beijer, Bos, Donus y Hardt (2010) se ha encontrado que la microbiota intestinal es un factor implicado en la regulación del peso corporal y las enfermedades asociadas a la obesidad, dada su influencia en las funciones metabólicas e inmunológicas.

¿Qué es la microbiota intestinal?

El término *microbiota* hace referencia al conjunto de los microorganismos (bacterias, hongos, arqueas, virus y parásitos) presentes en un entorno definido. En cada una de las diferentes zonas de nuestro organismo podemos encontrar ecosistemas microbianos complejos que varían según su entorno. A la microbiota situada en el tracto intestinal, por ejemplo, se le denomina microbiota intestinal, es una de las comunidades más densamente pobladas, complejas y diversas, particularmente en el ciego (bolsa que conecta el intestino delgado con

el colon), donde la cantidad de microorganismos es la mayor de nuestro organismo. Resalta la particular importancia de tres familias de bacterias: *Firmicutes* (gram-positivos), *Bacteroidetes* (gram-negativos) y *Actinobacterias* (gram-positivos). Las *Firmicutes* se encuentran en mayor proporción con más de 200 géneros de los cuales los más importantes son los *Mycoplasma*, *Bacillus* y *Clostridium*.

Cada persona tiene una microbiota intestinal diferente. Antes de nacer, el intestino es estéril y se coloniza por completo durante el primer año de vida. Los bebés que fueron alimentados con leche materna tienen una mayor cantidad de especies de *Bifidobacterium*, y los que fueron alimentados con fórmula, mayor cantidad de bacteroides. Existen diversos factores que modifican la microbiota con el tiempo, estos factores van desde el tipo de parto, la lactancia materna, la edad, los hábitos dietéticos, uso de antibióticos y factores ambientales.

Funciones de la microbiota intestinal

La microbiota intestinal juega un papel activo en múltiples procesos corporales, así que es esencial para el buen funcionamiento del organismo. En cuanto a la actividad bioquímica del cuerpo, se considera que la microbiota intestinal es esencial, ya que interviene en la obtención de energía, generación de compuestos absorbibles y regula los aspectos de inmunidad innata y adquirida. Participa en el desarrollo, estimulación y maduración del sistema inmunitario para proteger al cuerpo de la invasión de patógenos, bacterias y virus. También de procesos inflamatorios crónicos, entre ellos la obesidad, al considerarse un factor en la regulación del peso corporal y las enfermedades asociadas a la obesidad, entre otras funciones.

La microbiota lleva a cabo funciones favorables para la nutrición del ser humano: mejora la digestión, juega un papel activo en la fermentación de carbohidratos principalmente complejos (polisacáridos y oligosacáridos), beneficia en la absorción de calcio, magnesio y hierro, la recuperación de energía en forma de ácidos grasos de cadena corta y la producción de vitaminas K, B12, Biotina, B9 y ácido pantoténico.

Función de la microbiota con el sistema inmunológico y la regulación de la inflamación

Es importante saber que el epitelio intestinal se compone de una sola capa densa de enterocitos a lo largo de

las vellosidades de la cripta y tiene uniones intercelulares estrechas, ya que este tiene un papel importante en la microbiota intestinal.

La función que enfrenta el sistema inmune de la mucosa del huésped es discriminar entre patógenos y organismos no malignos mediante la estimulación protectora de la inmunidad, sin generar una respuesta inflamatoria excesiva que pudiera alterar la integridad de la mucosa gastrointestinal.

La barrera epitelial es un sistema biológico físico-químico que se compone de un epitelio intestinal cubierto por una mucosa compuesta de glicoproteínas de mucina y péptidos antibacterianos. También contiene altas concentraciones de inmunoglobulina A (IgA).

La inmunoglobulina A secretora (S-IgA) favorece el mantenimiento de las bacterias y la neutralización de patógenos invasores a través de diferentes mecanismos, se adquiere mediante la lactancia materna durante los primeros meses de vida. Lo cual se ha relacionado con menor incidencia en infecciones gastrointestinales, así como con otras enfermedades en niñas y niños alimentados con lactancia materna. Además, actúa para mantener un ambiente antiinflamatorio al separar las respuestas microbianas en el sistema inmune de la mucosa intestinal para lograr una mejor tolerancia en la microbiota intestinal normal.

Para que la reacción inmunitaria tenga lugar, los antígenos deben ser presentados a las células T, estas células forman parte del sistema inmune, son linfocitos, glóbulos blancos que se originan en la médula ósea y maduran en el timo (ubicado en la parte superior del pecho), se caracterizan por su capacidad para ayudar a proteger al cuerpo al identificar y atacar patógenos invasores (Chávez Sánchez, Rojas-Lemus, Fortoul van der Goes y Tenorio Zumárraga, 2017). Las células presentadoras de antígenos son los macrófagos, las células dendríticas y los propios linfocitos B. Las células dendríticas son las principales presentadoras antigénicas, ya que juegan un papel fundamental en la regulación de la respuesta inmune. Éstas salen de la lámina de los órganos linfoides secundarios para poder regular la respuesta inmune, a través de diversos mecanismos y la liberación

de citoquinas para ayudar a mantener en equilibrio la respuesta inmunológica. Es por eso que la microbiota intestinal puede ser considerada como un órgano del cuerpo humano (Alarcón, González y Castro 2016; Chávez, 2013; Farías, Silva y Rozowski, 2011).

El sistema inmune intestinal ha utilizado múltiples estrategias, interconectadas y con diferentes funciones de una manera específica para evitar que haya un daño al epitelio causado por el sistema inmune alterado y de esta forma la salud del huésped resulte beneficiada. Por ello es importante que exista un equilibrio entre la microbiota y el epitelio intestinal, evidenciado en el mantenimiento de un estado de salud óptimo en la persona.

Alteraciones en la microbiota intestinal y su relación con la salud-enfermedad

Hay factores que influyen sobre la microbiota intestinal, extrínsecos e intrínsecos:

- a) Factores extrínsecos. La carga bacteriana del ambiente, hábitos y tipos de alimentos, estrés, consumo regular de medicamentos como antiinflamatorios, laxantes y antiácidos. La administración de antibióticos impacta de forma considerable el equilibrio de la microbiota intestinal, ya que reduce drásticamente las poblaciones dominantes y favorece la emergencia de patógenos oportunistas; asimismo, la microbiota se ve afectada por la radioterapia y la quimioterapia.
- b) Factores intrínsecos. La carga genética, fisiología del huésped y nutrición endógena. Estos factores pueden conducir a la disbiosis.

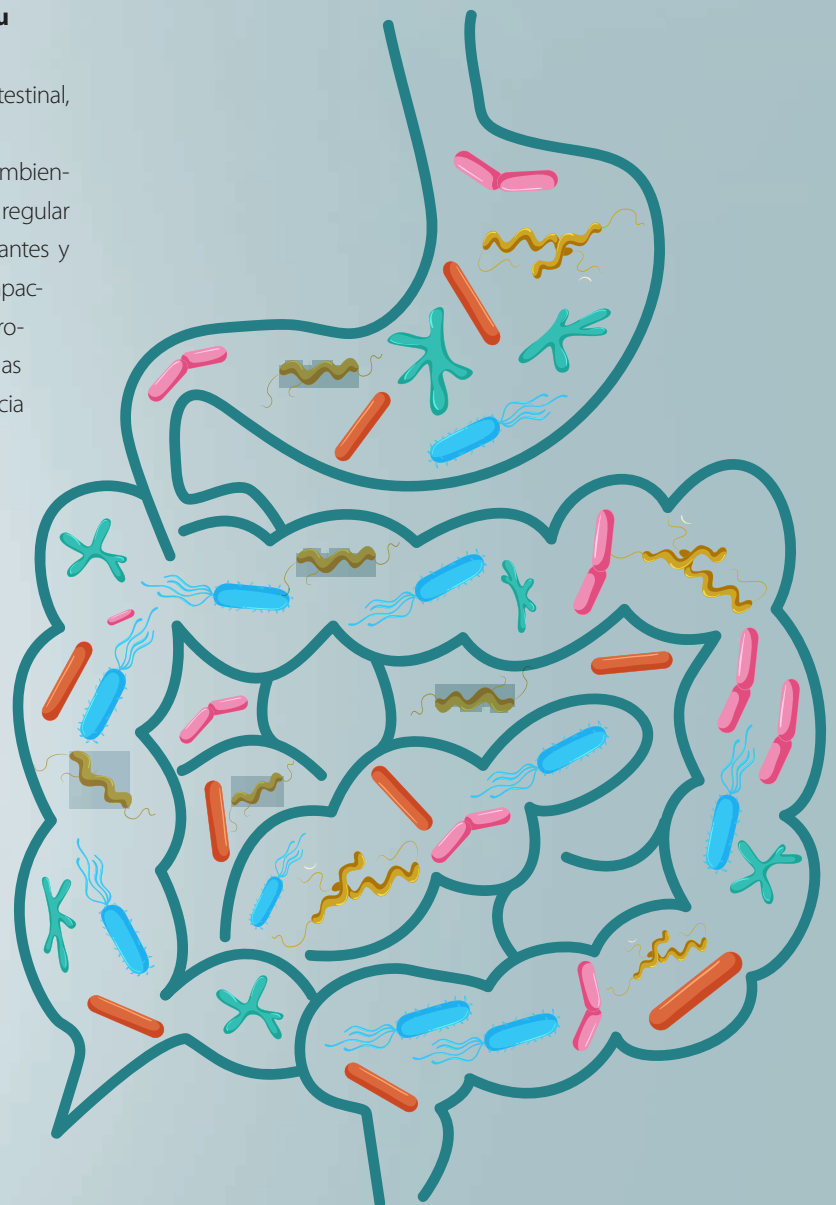
Se le denomina disbiosis a las alteraciones de la microbiota intestinal y respuestas adversas del hospedero, en otras palabras, es el desequilibrio en la flora intestinal. La disbiosis se ha asociado con padecimientos como el asma, enfermedades inflamatorias crónicas, obesidad y esteatohepatitis no alcohólica (EHNA).

Las dietas caracterizadas por una ingesta elevada de grasa y bajo contenido en fibra, pueden contribuir a una disbiosis en la microbiota

intestinal, lo que conduce a la reducción de la integridad de la barrera intestinal; alteración que a su vez puede predisponer a la obesidad.

La composición de la microbiota intestinal, el sobrepeso y obesidad

La asociación entre la microbiota intestinal y el desarrollo de sobrepeso y obesidad surge de observaciones de estudios realizados en ratones (Farías, Silva, y Rozowski, 2011), en donde se encontró que, a partir de realizar un trasplante de deposiciones, había un aumento de tejido adiposo. En otros estudios en ratones se observó una distinta composición de la microbiota intestinal entre ratones obesos deficientes de leptina y ratones normo peso.



Una de las formas que tiene el intestino de comunicarse con el hipotálamo, además del sistema nervioso, es mediante la secreción de hormonas que controlan el balance energético. Las hormonas intestinales (greлина, oxintomodulina, péptido YY, GLP-1 y polipéptido pancreático) tienen un papel importante en el mantenimiento del equilibrio energético al modular la absorción de nutrientes, la movilización de las reservas de grasa del tejido adiposo y la regulación del apetito.

Interacciones del eje intestino-cerebro

La grelina es un péptido producido en el estómago que se encarga de activar la sensación de hambre para aumentar el apetito y la ingesta de alimentos. Este péptido incrementa antes de consumir alimentos.

El péptido YY (PYY), el péptido similar al glucagón-1 (GLP-1) y la oxintomodulina (OXM) son las encargadas de dar la señal del apetito dentro del hipotálamo al detectar una carga de nutrientes orales. El polipéptido pancreático (PP) también va a mandar la señal de saciedad al hipotálamo. Estas hormonas son secretadas después de consumir alimentos y están influidas por la microbiota intestinal.

De acuerdo con estudios realizados en ratones, la presencia de obesidad se relaciona con una mayor cantidad de bacterias *Firmicutes* y menor cantidad de *Bacteroides*. En estudios realizados en personas con obesidad (Farías, Silva y Rozowski, 2011) se encontró que tras seguir

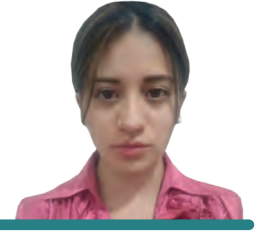
una dieta hipocalórica (en hidratos de carbono y lípidos), mostraron incrementos positivos en las proporciones de bacteroidetes paralelos a la pérdida de peso corporal durante el periodo de intervención de un año.

La obesidad se puede correlacionar con una menor diversidad bacteriana, pues las personas poco activas y con obesidad tienden a presentar una menor diversidad microbiana, que se acompaña de mayor adiposidad, resistencia a la insulina y un fenotipo inflamatorio más pronunciado comparado con aquellos individuos que presentan una alta diversidad microbiana.

Estudios han demostrado que la microbiota intestinal de las personas con obesidad y diabetes tipo 2 está alterada, pues la microbiota contribuye al inicio de la resistencia a la insulina, debido a que la disminución de la microbiota productora de butirato podría causar una disminución de las incretinas (GLP-1 y GLP-2) y PYY, de modo que disminuye la secreción de insulina postprandial (aumentando la glucemia postprandial), disminuye la captación de glucosa por parte de los tejidos, por lo que, a largo plazo induce una resistencia a la insulina e hiperglucemia. Un

aumento de bacterias productoras de butirato podría mejorar los signos de la diabetes tipo 2.





Efectos de los probióticos y prebióticos en el sobrepeso y la obesidad

¿Qué son los prebióticos?

Son conocidos como una clase especial de fibras alimentarias que aumentan el número de bacterias beneficiosas en el intestino, también son consideradas como el alimento para los probióticos. Los más comunes son inulina, galactooligosacáridos y fructanos. Los podemos encontrar en alimentos de origen vegetal como ajo, cebolla, alcachofas, jícama, espárragos, plátano y otras frutas.

¿Qué son los probióticos?

La OMS, FAO y ONU definen a los probióticos como microorganismos vivos que si se administran en cantidades adecuadas, confieren beneficios para la salud del huésped. Los probióticos tienen un efecto directo en la microbiota intestinal, modulan su composición y, posiblemente, su funcionalidad, si no se consume la cantidad adecuada de prebióticos, no tendrá el mismo efecto en el organismo. Los más comunes son los lactobacilos y bifidobacterias, podemos encontrarlos en productos fermentados como: yogurt, kéfir, quesos fuertes y en cápsulas.

Se ha demostrado que el consumo de probióticos se asocia a una mayor concentración de bacterias gram-positivas y a una disminución de las gramnegativas, con una disminución de los niveles del lipopolisacárido (LPS) circulante que es el mayor componente de la membrana externa de las bacterias gramnegativas y desempeña una función importante en la activación del sistema inmune al constituir el antígeno superficial más importante de este tipo de bacterias, lo cual podría disminuir el desarrollo de endotoxinas en el torrente sanguíneo y, por ende, el desarrollo de obesidad y resistencia insulínica. A su vez, un consumo adecuado de prebióticos tiene beneficios sobre la ingesta y diversos parámetros metabólicos gracias a que el aumento de las bacterias gram-positivos se

correlaciona con una disminución del LPS, y, por ende, se normaliza la inflamación.

Como ya se ha visto, la microbiota intestinal juega un rol determinante en el control del peso corporal, el metabolismo lipídico y las enfermedades asociadas a la obesidad (diabetes, hipertensión arterial, dislipidemias, síndrome metabólico, enfermedades cardiovasculares, entre otras).

Conclusiones

La microbiota intestinal aporta grandes beneficios en el tracto gastrointestinal, sin embargo, factores como hábitos alimenticios no saludables, estrés, enfermedades, consumo de medicamentos como antibióticos, antiinflamatorios, laxantes y antiácidos impactan el equilibrio de la microbiota intestinal, lo que conduce a una disbiosis, que a su vez puede predisponer a la obesidad. Evidencias científicas demuestran una relación positiva entre la microbiota intestinal y la obesidad, por lo que mejorar hábitos alimenticios, realizar actividad física diaria, llevar un estilo de vida relajado, evitar consumo de alcohol e incorporar alimentos con prebióticos y probióticos a la alimentación mantiene el equilibrio de la microbiota intestinal. **LP**

Referencias bibliográficas:

- Alarcón, P., González, M. y Castro, E. (2016). Rol de la microbiota gastrointestinal en la regulación de la respuesta inmune. *Revista Médica de Chile*, 144(7), pp. 910-916. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872016000700013>
- Inegi, INSP y SS. (2018). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. México: Inegi, Instituto Nacional de Salud Pública y Secretaría de Salud.
- Farías, M. M., Silva, C. y Rozowski, J. (2011). Microbiota intestinal: papel en la obesidad. *Revista Chilena de Nutrición*, 38(2), pp. 228-233. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182011000200013>
- Fontané, L., Benaigies, D., Goday, A., Llauradó, G. y Botet, P. (2018) Influencia de la microbiota y de los probióticos en la obesidad. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*. 30(6), pp. 271-279. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0214916818300482#!caza>
- Chávez, M. E. (2013). Microbiota intestinal en la salud y la enfermedad Gut microbiota in health and disease. *Revista de Gastroenterología en México*. (78)4. pp. 240-248. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0375090613001468>