



Nutrición Hospitalaria



Nutrición en la promoción de la salud y calidad de vida

Nutrición y microbiota *Nutrition and microbiota*

Francisco J. Tinahones

Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Virgen de la Victoria. Universidad de Málaga. Málaga

Resumen

Palabras clave:

Microbiota. Microbioma.
Nutrición. Dieta
mediterránea. Polifenoles.

Los microbios que residen dentro y sobre el cuerpo humano constituyen nuestra microbiota y sus genes se conocen como microbioma. La microbiota del intestino está implicada en una gran variedad de funciones. En el momento actual, hay bastantes evidencias que indican que en los últimos 60 años se ha producido un importante cambio en la composición de nuestra microbiota. Los cambios dietéticos han mostrado tener importantes efectos sobre la microbiota en muy corto espacio de tiempo. El patrón de dieta mediterránea provoca cambios en la microbiota hacia un perfil más saludable. Los cambios que induce la dieta mediterránea podrían explicarse, en gran medida, por la riqueza en polifenoles de la misma.

Abstract

Keywords:

Microbiota. Microbiome.
Nutrition. Mediterranean
diet. Polyphenols.

The microbes that reside in our human body make up our microbiota, and their genes are known as the microbiome. The gut microbiota is involved in a wide variety of functions. At present there is considerable evidence indicating that in the last 60 years there has been an important change in the composition of our microbiota. Dietary changes have been shown to have important effects on the microbiota in a very short space of time. The Mediterranean diet pattern causes changes in the microbiota towards a healthier profile. The changes induced by the Mediterranean diet could be explained, to a large extent, by its richness in polyphenols.

El cuerpo humano no solo es el hogar de las células humanas, sino que albergamos al menos 100 billones de células microbianas (1) y mil billones de virus dentro de él y sobre nosotros (2). Los microbios que residen dentro del cuerpo humano y sobre este constituyen nuestra microbiota y sus genes son conocidos como microbioma. Los componentes de la microbiota (bacterias, virus y eucariotas) han mostrado que interactúan entre ellos y con el huésped. El tubo digestivo es un lugar que alberga gran parte de nuestra microbiota.

La microbiota del intestino está implicada en diversas funciones, como la fermentación y absorción de carbohidratos complejos que no se digerirían si no existiera la microbiota, y también contribuye a la absorción de electrolitos y minerales (3). A nivel del proceso digestivo, influye en la motilidad digestiva y en la síntesis de algunos micronutrientes; nuestras digestiones serían menos eficientes y más prolongadas si no dispusiéramos de la microbiota.

Las principales bacterias corresponden a tres grandes filos: *Firmicutes* (Gram-positivos), *Bacteroidetes* (Gram-negativos) y *Actinobacteria* (Gram-positivos). *Firmicutes* es el filo que se encuentra en mayor proporción (60 %) e incluye más de 200 géneros, entre los que destacan *Mycoplasma*, *Bacillus* y *Clostridium*; a la vez, en cada género, pueden existir diferentes especies.

Los cambios en la microbiota producidos en las últimas décadas podrían estar relacionados con las enfermedades cuya prevalencia ha aumentado recientemente.

En el momento actual, hay bastantes evidencias que indican que en los últimos 60 años se ha producido un importante cambio en la composición de nuestra microbiota, incrementándose algunas especies y disminuyendo otras. Uno de los hallazgos más llamativos es que en los países desarrollados se ha producido una pérdida de determinadas especies que colonizaban nuestros intestinos, lo que se traduce en la pérdida de biodi-

Conflicto de intereses: el autor declara no tener conflicto de interés.

Tinahones FJ. Nutrición y microbiota. Nutr Hosp 2023;40(N.º Extra 2):9-11

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.04946>

Correspondencia:

Francisco J. Tinahones. Universidad de Málaga.
Facultad de Medicina. Campus Universitario Teatinos,
s/n. 29010 Málaga
e-mail: ftinahones@uma.es

versidad de nuestra microbiota. Dentro de los factores que han influido en este cambio, se encuentran:

1. Saneamiento del agua.
2. Incremento de las cesáreas.
3. Aumento de uso de antibióticos en pretérmino.
4. Reducción de la lactancia.
5. Familias pequeñas.
6. Aumento del uso de antibióticos.
7. Aumento de aseo y jabones antibacterianos.

Uno de los factores que pueden perturbar la composición de la microbiota es el uso de antibióticos. La administración de antibioterapia tiene profundos efectos en la microbiota (4). Aunque el particular taxón afectado varía entre individuos, algunos de estos taxones no se recuperan meses después de finalizar el tratamiento. En consecuencia, y en general, hay una disminución a largo plazo en la biodiversidad de las bacterias tras el uso de antibióticos.

La biodiversidad de la microbiota de una tribu indígena de la Amazonía que no ha tenido contacto con los antibióticos tiene una riqueza en especies en su microbiota tres veces superior a la de un norteamericano que vive en una urbe. Dicho de otra forma, el estilo de vida occidental ha hecho que perdamos dos de cada tres tipos bacterias (5).

Cuando comparamos la microbiota infantil de Europa con la de los niños africanos, encontramos, asimismo, una composición de la microbiota radicalmente diferente: los niños de África presentan una mayor proporción de *Bacteroidetes* y de Gram positivos en su intestino. Por lo tanto, aparentemente, seguir el estilo de vida occidental es favorecedor al incremento de *Firmicutes* y de Gram negativos (6) y estos cambios se han relacionados con algunas patologías concretas.

Los cambios dietéticos, en particular, han mostrado tener importantes efectos sobre la microbiota en muy corto espacio de tiempo. En un estudio en humanos en el cual se pasó de una dieta rica en grasas y baja en fibras a una dieta opuesta (baja en grasas y rica en fibra), se constataron notables cambios en el viroma intestinal en tan solo 24 horas (7). Existen también numerosas evidencias en humanos que apuntan a que un incremento en la cantidad de grasas de la dieta disminuye la cantidad del género *Lactobacillus* y produce un incremento en las bacterias Gram negativas.

Uno de los patrones dietéticos que más cambia la microbiota intestinal es el patrón de dieta mediterránea. Se ha demostrado que esta produce cambios positivos en nuestra microbiota (8) y que dichas variaciones tienen más relación con la calidad de los alimentos que con la cantidad de estos (9).

Por otro lado, las dietas cetogénicas muy bajas en hidratos de carbono son ampliamente utilizadas en todo el mundo para bajar peso a corto plazo. Estas dietas producen también cambios fundamentales en las poblaciones bacterianas de nuestro intestino (10).

Los cambios que induce la dieta mediterránea podrían explicarse, en gran medida, por la riqueza en polifenoles de la misma (11). En un estudio en el que se comparó el efecto sobre la microbiota de la ginebra y el vino con alcohol y sin alcohol, se halló una interacción de los polifenoles del vino tinto con la microbiota, dado que tienen un efecto prebiótico que aumenta las bacterias

que reducen la permeabilidad intestinal y disminuye factores proinflamatorios en nuestro medio interno. Además, se demostró una correlación estrecha entre la cantidad de polifenoles en la orina con los cambios que experimentó la microbiota.

También se han descrito varias interacciones entre los polifenoles de la cerveza y el microbioma intestinal. En modelos animales, se ha informado de que el ácido ferúlico (el polifenol más abundante en la cerveza) aumenta la riqueza y la diversidad bacteriana y estimula el crecimiento de cepas productoras de butirato y propionato. Los ácidos tetrahidroisoalfa del lúpulo disminuyeron los niveles plasmáticos de lipopolisacáridos y citocinas proinflamatorias, lo que resultó en una mejor homeostasis de la glucosa y una reducción del peso corporal de ratones alimentados con una dieta rica en grasas. Sin embargo, hay pocos estudios hasta la fecha realizados en humanos. Un estudio realizado en voluntarios sanos, la cerveza con y sin alcohol aumentó la abundancia de *Bacteroidetes* y disminuyó el crecimiento de *Firmicutes*, y esto último se asoció con un enriquecimiento de la diversidad del microbiota intestinal. Se postuló que estos resultados se debían, en parte, a la actividad biológica de los polifenoles y los ácidos fenólicos de la cerveza. Recientemente, en un ensayo piloto, nuestro grupo informo que la cerveza sin alcohol enriquecida con isomaltulosa produjo varios cambios en la microbiota intestinal en sujetos con diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) y sobrepeso/obesidad, así como disminución de los niveles de glucosa y de resistencia a la insulina (HOMA-IR). En otro estudio reciente con cerveza sin alcohol y otras dos cervezas con alcohol, pero con alta y moderada cantidad de polifenoles, hemos mostrado que la composición de la microbiota intestinal puede verse afectada por el contenido de polifenoles en la cerveza (12-14).

BIBLIOGRAFÍA

1. Whitman WB, Coleman DC, Wiebe WJ. Prokaryotes: the unseen majority. *Proc Natl Acad Sci USA* 1998;95(12):6578-83.
2. Haynes M, Rohwer F. The human virome. En: *Metagenomics of the Human Body*. Nelson KE (ed.). New York: Springer; 2011. pp. 63-78.
3. Gill SR, Pop M, Deboy RT, Eckburg PB, Turnbaugh PJ, Samuel BS, et al. Metagenomic analysis of the human distal gut microbiome. *Science* 2006;312:1355-9. DOI: 10.1126/science.1124234
4. Sullivan A, Edlund C, Nord CE. Effect of antimicrobial agents on the ecological balance of human microflora. *Lancet Infect Dis* 2001;1:101-14. DOI: 10.1016/S1473-3099(01)00066-4
5. Clemente JC, Pehrsson EC, Blaser MJ, Sandhu K, Gao Z, Wang B, et al. The microbiome of uncontacted Amerindians. *Sci Adv* 2015;1(3):e1500183. DOI: 10.1126/sciadv.1500183
6. De Filippo C, Cavalieri D, Di Paola M, Ramazzotti M, Poullet JB, Massart S, et al. Impact of diet in shaping gut microbiota revealed by a comparative study in children from Europe and rural Africa. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2010;107(33):14691-6.
7. Minot S, Sinha R, Chen J, Li H, Keilbaugh SA, Wu GD, et al. The human gut virome: inter-individual variation and dynamic response to diet. *Genome Res* 2011;21:1616-25. DOI: 10.1101/gr.122705.111
8. Muralidharan J, Moreno-Indias I, Bulló M, López JV, Corella D, Castañer O, et al. Effect on gut microbiota of a 1-y lifestyle intervention with Mediterranean diet compared with energy-reduced Mediterranean diet and physical activity promotion: PREDIMED-Plus Study. *Am J Clin Nutr* 2021;114(3):1148-58. DOI: 10.1093/ajcn/nqab150
9. Cani PD, Van Hul M. Mediterranean diet, gut microbiota and health: when age and calories do not add up! *Gut* 2020;69(7):1167-8. DOI: 10.1136/gutjnl-2020-320781

10. Gutiérrez-Repiso C, Hernández-García C, García-Almeida JM, Bellido D, Martín-Núñez GM, Sánchez-Alcoholado L, et al. Effect of symbiotic supplementation in a very-low-calorie ketogenic diet on weight loss achievement and gut microbiota: a randomized controlled pilot study. *Mol Nutr Food Res* 2019;63(19):e1900167. DOI: 10.1002/mnfr.201900167
11. Queipo-Ortuño MI, Boto-Ordóñez M, Murri M, Gómez-Zumaquero JM, Clemente-Postigo M, Estruch R, et al. Influence of red wine polyphenols and ethanol on the gut microbiota ecology and biochemical biomarkers. *Am J Clin Nutr* 2012;95(6):1323-34. DOI: 10.3945/ajcn.111.027847
12. Martínez-Montoro JI, Quesada-Molina M, Gutiérrez-Repiso C, Ruiz-Limón P, Subirí-Verdugo A, Tinahones FJ, et al. Effect of moderate consumption of different phenolic-content beers on the human gut microbiota composition: a randomized crossover trial. *Antioxidants (Basel)* 2022;11(4):696. DOI: 10.3390/antiox11040696
13. Mateo-Gallego R, Moreno-Indias I, Bea AM, Sánchez-Alcoholado L, Fumanal AJ, Quesada-Molina M, et al. An alcohol-free beer enriched with isomaltulose and a resistant dextrin modulates gut microbiome in subjects with type 2 diabetes mellitus and overweight or obesity: a pilot study. *Food Funct* 2021;12(8):3635-46. DOI: 10.1039/d0fo03160g
14. Quesada-Molina M, Muñoz-Garach A, Tinahones FJ, Moreno-Indias I. A new perspective on the health benefits of moderate beer consumption: involvement of the gut microbiota. *Metabolites* 2019;9(11):272. DOI: 10.3390/metabo9110272