



MICROBIOCARNAVAL: Microorganismos en la Blogosfera

Dentro de las iniciativas que se proponen en el seno del Grupo D+D SEM (Grupo Especializado en Docencia y Difusión de la Microbiología), una de las más interesantes fue gestionada por Manuel Sánchez Angulo, de la Universidad Miguel Hernández. Se trata de nuestra primera incursión en la iniciativa, previamente existente en la web, de los Biocarnavales.

Durante el periodo que fue desde el **1 de abril** al 31 de mayo, estuvo abierta la participación en los blogs anfitriones **Micro Gaia** (1 al 20 de abril), **microBIO** (21 de abril al 10 de mayo) y **Curiosidades de la Microbiología** (11 al 31 de mayo). La participación no fue alta, pero la calidad sí. Hubo cuatro categorías de premios:

- Categoría A. Mejor entrada publicada por un **estudiante de colegio o instituto**, premiada con un ejemplar del libro «Ni contigo, ni sin ti» escrito por Miguel Vicente, Marta García-Ovalle y Javier Medina.
- Categoría B. Mejor entrada publicada por un **estudiante de grado o máster** universitario, premiada con un ejemplar del libro «Cuentos de microbios» de Arthur Kornberg. Desgraciadamente, las categorías A y B quedaron desiertas por falta de participación.
- Categoría C. Mejor entrada publicada por un **estudiante de doctorado** que será premiada con una suscripción de un año a la SEM, que ganó la entrada de Dolores Bueno (@Ununcuadio) «Propuesta fiestera» en su blog **Pero esa es otra historia y debe ser contada en otra ocasión**.
- Categoría D. Mejor entrada dedicada a la ciencia de la Microbiología y que no participa en las anteriores categorías. En esta la participación ha sido amplia y de mucha calidad... El premio consiste en la publicación de la entrada en SEM@foro, de modo que el artículo de César Tomé, publicado originalmente en su interesantísimo blog **Experiencia Docet** sigue a estas líneas. Que lo disfruten.

L-CARNITINA, MICROBIOMA Y CARDIOPATÍAS

César Tomé López. Blog *Experiencia Docet*

César Tomé López (Málaga, 1967) se licenció en química industrial en la Universidad de Granada. Durante 20 años ha trabajado en puestos de desarrollo de productos, procesos y mercados en distintas empresas multinacionales de diferentes sectores (metalurgia, packaging, alimentación), alcanzando niveles directivos. En 2006 inició un cambio en su carrera que pasó por obtener un máster en neurociencia y biología del comportamiento por la Universidad Pablo de Olavide y la inauguración de su blog *Experiencia docet*. Desde 2011 se dedica exclusivamente a la comunicación científica. Es editor jefe de *Mapping Ignorance* y coeditor del *Cuaderno de Cultura Científica*, ambos medios pertenecientes a la Cátedra de Cultura Científica de la UPV/EHU, es *Senior Editor/Spanish Language* de *Researchblogging.org* y colaborador de *Naukas.com*.

En lo que sigue vamos a hablar de la relación que parece existir entre una molécula y la arterioesclerosis. Pero antes de entrar en materia me gustaría dejar clara una cosa que solemos olvidar en nuestro afán por reducir las informaciones a titulares, si no a eslóganes: *Las personas consumimos alimentos, no nutrientes, y los ingerimos dentro de un patrón dietético, en el marco de un estilo de vida y unos condicionantes genéticos. Centrarse solo en un nutriente aislado no dice nada sobre el riesgo que una persona en concreto pueda tener de sufrir una enfermedad cardiovascular.*

Un equipo de investigadores encabezado por Robert Koeth, de la Clínica Cleveland (EE.UU.), ha encontrado que la L-carnitina favorecería la aparición de arterioesclerosis (el endurecimiento y la obstrucción de las arterias). La L-carnitina es un compuesto abundante en las carnes rojas y que se sintetiza en el hígado, riñones y encéfalo, además de ingerirse como suplemento alimenticio y aparecer en la composición de algunas populares «bebidas energéticas». El metabolismo de la L-carnitina que provocaría el problema tiene lugar por parte de la flora bacteriana característica del individuo. Los resultados se publican [1] en *Nature Medicine*.

Las bacterias que viven en el tracto digestivo humano metabolizarían la L-carnitina convirtiéndola en N-óxido de trimetilamina (TMAO, por sus siglas en inglés), un metabolito que estos mismos investigadores ya describieron en 2011 [2] como ligado al desarrollo de arteriosclerosis en humanos. No solo eso, sino que la ingesta de L-carnitina en grandes cantidades podría estar poniendo en marcha un círculo vicioso promoviendo la proliferación de las bacterias que metabolizan la L-carnitina, lo que conlleva una mayor producción de TMAO.

Los investigadores examinaron los efectos cardíacos de una dieta rica en L-carnitina en ratones normales comparándolos con ratones con la flora intestinal suprimida. De estos ensayos se extrajo la conclusión de que TMAO altera el metabolismo del colesterol a múltiples niveles, lo que explicaría cómo favorece la arteriosclerosis.

Durante la investigación se comprobaron los niveles de L-carnitina y TMAO en personas omnívoras (comen de todo), vegetarianos (se abstienen de comer carne pero admiten leche y derivados, huevos o miel) y veganos (o vegetarianos estrictos, que no ingieren nada de origen animal) y se examinaron los datos clínicos de 2595 pacientes sometidos a exámenes cardíacos.

Del análisis de estos datos los investigadores encontraron que los niveles altos de L-carnitina en los pacientes predecían los riesgos de enfermedad cardiovascular y episodios cardíacos graves (ataque al corazón, etc.) pero *solo* en aquellos sujetos que a la vez tenían altos niveles de TMAO.

Además pudieron determinar qué tipos de microbios digestivos concretos (determinados por análisis taxonómicos de muestras de heces) estaban asociados tanto a los niveles de TMAO en plasma como a los patrones dietéticos,

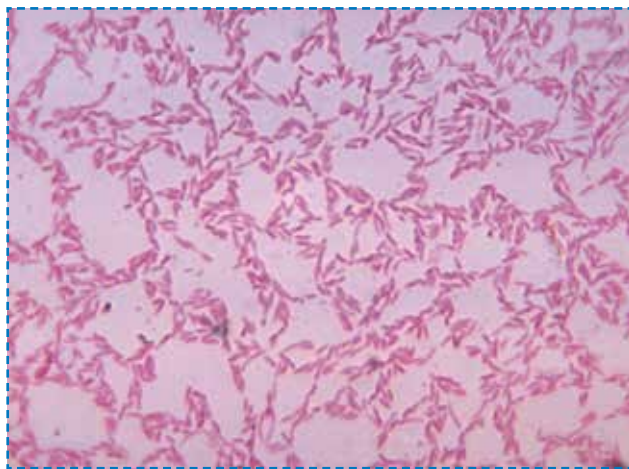
y que los niveles base de TMAO eran significativamente menores entre veganos y vegetarianos que en omnívoros. Un dato adicional tremendamente significativo es que los veganos y vegetarianos tras consumir grandes cantidades de L-carnitina no produjeron cantidades significativas del metabolito microbiológico TMAO, mientras que los omnívoros que consumieron la misma cantidad sí lo hicieron.

Las bacterias que viven en nuestro sistema digestivo dependen de qué comemos, las que mejor alimentemos más proliferarán. Una dieta rica en L-carnitina cambia nuestro microbioma digestivo de manera que las bacterias que usan L-carnitina son más abundantes. De aquí se deduce que las personas que suelen comer carnes rojas, suplementos de L-carnitina o bebidas energéticas enriquecidas en este compuesto, son más susceptibles de estar produciendo TMAO y, por consiguiente, de estar favoreciendo la aparición de la arterioesclerosis y cardiopatías asociadas. Por otra parte las personas que no consumen esos productos en general, veganos y vegetarianos en particular, habrían reducido la capacidad de su microbioma de sintetizar TMAO a partir de L-carnitina, lo que podría estar en el origen de los beneficios cardiovasculares de estas dietas (y no en la ausencia de grasas saturadas y colesterol como suele creerse).

Finalmente una nota al consumidor de suplementos alimenticios de y bebidas energéticas enriquecida en L-carnitina: La L-carnitina no es un nutriente esencial. Esto quiere decir que no nos hace falta ingerirlo. Nuestro cuerpo sintetiza todo el que nos hace falta. Con ello en mente y teniendo en cuenta lo que hemos visto más arriba, y aún a sabiendas que hace falta más investigación para confirmar la salubridad del consumo crónico de suplementos de L-carnitina, ¿aún te quedan ganas de tentar la suerte?

Nota: Jorge Ruiz, de la Universidad de Extremadura, pone en nuestro conocimiento este texto de Chris Masterjohn: *Does carnitine from red meat contribute to heart disease through intestinal bacterial metabolism to TMAO?* En él se critica la metodología empleada en los estudios aquí expuestos, centrándose especialmente en la singularización (injustificada) de la carne roja como fuente de L-carnitina. Si bien nosotros hemos intentado centrarnos en el proceso metabólico, obviando en lo posible el tema de las fuentes de L-carnitina, dejamos constancia de este texto para los interesados en profundizar en el tema.

Esta entrada es una participación de Experiencia docet en el XXIII Carnaval de Biología, edición especial micro-Bio-Carnaval que patrocina la SEM (categoría d), que organiza Micro Gaia; y en la III Edición del Carnaval de la Nutrición que organiza Scientia.



Los Bacteroides predominan en los microbiomas digestivos de personas con dietas ricas en grasas y proteínas animales. | Fuente: Wu et al (2011) «Linking long-term dietary patterns with gut microbial enterotypes» Science doi:10.1126/science.1208344 | Imagen: Bacteroides biacutus (Wikimedia Commons).

REFERENCIAS

1. Koeth RA, Wang Z, Levison BS, Buffa JA, Org E, Sheehy BT, Britt EB, Fu X, Wu Y, Li L. (2013). Intestinal microbiota metabolism of L-carnitine, a nutrient in red meat, promotes atherosclerosis, *Nature Medicine*, DOI: 10.1038/nm.3145
2. Wang Z, Klipfell E, Bennett BJ, Koeth R, Levison BS, DuGar B, Feldstein AE, Britt EB, Fu X, Chung YM. (2011). Gut flora metabolism of phosphatidylcholine promotes cardiovascular disease, *Nature*, 472 (7341) 57-63. DOI: 10.1038/nature09922