

El rol emergente de las vesículas extracelulares microbianas en neuroinflamación y neurodegeneración

JULIO JESÚS ESTRADA VALBUENA¹, CHAO LI², CLAUDIA PARRA GIRALDO³, RAQUEL MARTÍNEZ LÓPEZ¹

¹Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, España.

²Facultad de Medicina, Hospital Provincial Sichuan, Universidad de Ciencia y Tecnología de China, 610000 Chengdu, China.

³Grupo de Investigación BIOGLOB, Departamento de Veterinaria, Facultad de Biociencias y Ciencias de la Salud, Universidad Europea de Madrid, 28670, Madrid, Spain.

✉ julioest@ucm.es

La comprensión de las patologías del sistema nervioso central (SNC) ha experimentado una metamorfosis conceptual. Tradicionalmente, trastornos como el Alzheimer, el Parkinson y la depresión se consideraban procesos intrínsecos del cerebro. Sin embargo, la ciencia está revelando que estas condiciones son, en realidad, sistemas sistémicos influenciados por una comunicación entre microorganismos y el cerebro. En nuestro artículo publicado en *Medicine Bulletin*, presentamos un actor fundamental en este diálogo: las vesículas extracelulares microbianas (VEMs).

Las VEMs son estructuras a nanoescala, conservadas evolutivamente, que funcionan como transportadores especializados de información biológica. A diferencia de los microorganismos intactos, estas vesículas tienen la capacidad única de circular sistémicamente y atravesar barreras biológicas críticas, como la barrera hematoencefálica. Este “paquete de datos” microscópico contiene proteínas, lípidos y ácidos nucleicos que pueden modular las respuestas neuroinmunes a gran distancia de su origen. En el artículo proponemos un marco conceptual donde la disbiosis periférica se traduce en patología cerebral a través de las VEMs. Por ejemplo, en la enfermedad de Alzheimer, se sugiere que las vesículas derivadas de una microbiota proinflamatoria pueden promover la activación de la microglía y la deposición de β-amiloide. En el Parkinson, el estudio destaca cómo hongos como *Malassezia* podrían influir en la vulnerabilidad de las neuronas dopaminérgicas mediante la

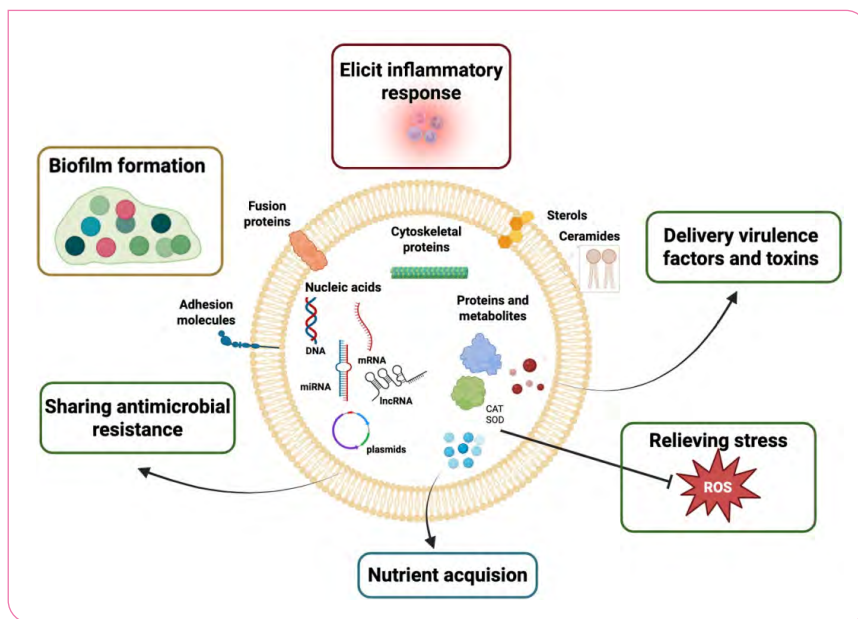


Figura 1. Estructura, composición y funciones de las vesículas extracelulares microbianas.

entrega de metabolitos específicos a través de vesículas. Incluso en trastornos del ánimo, las VEMs podrían alterar la señalización neuroinmune y la plasticidad sináptica, vinculando la salud intestinal con la vulnerabilidad al estrés.

A pesar de las evidencias prometedoras, el campo aún enfrenta retos de estandarización y la necesidad de estudios en humanos a largo plazo. No obstante, las VEMs no solo sirven para entender el origen de estas enfermedades, sino que podrían ser bioingenierizadas como sistemas de entrega de fármacos de alta precisión. En definitiva, este estudio aporta una pieza clave

al rompecabezas de la evolución de la medicina: la salud del cerebro no depende solo de sus neuronas, sino de la armonía de un ecosistema microbiano que utiliza vesículas como mensajeros de salud o enfermedad.