



ALLIANCE™

[.https://www.globalseafood.org](https://www.globalseafood.org)Health &
Welfare

Posibles funciones de la regulación epigenética y del microbioma intestinal en la resistencia a Vibrio en el camarón blanco del Pacífico

9 September 2024

By Dr. Fuhua Li

Los camarones pueden desarrollar con éxito un rasgo de resistencia a la colonización contra las infecciones por *Vibrio*



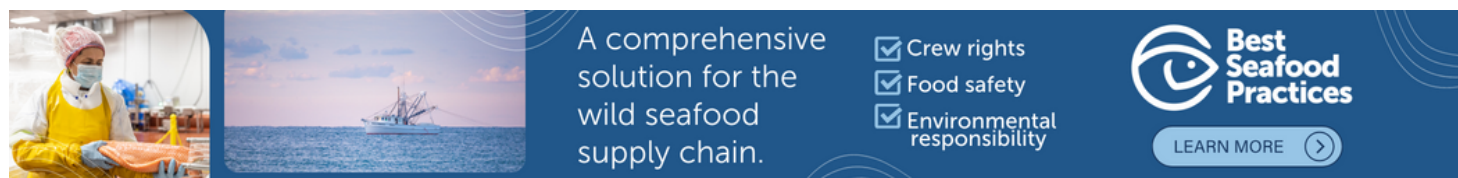
Este estudio analizó los mecanismos de resistencia a la vibriosis en términos de microorganismos hospedadores y comensales, con base en familias resistentes y susceptibles de *L. vannamei* obtenidas mediante crianza selectiva. Los resultados sugieren que la resistencia a la colonización puede ser memorizada como información epigenética por el hospedador, lo que ha jugado un papel fundamental en la resistencia a la vibriosis. Los hallazgos de este estudio ayudarán en el control de enfermedades y la selección de líneas superiores de camarones con alta resistencia a enfermedades.

La vibriosis es una de las enfermedades bacterianas más comunes que se ha identificado en la mayoría de los animales, incluidos humanos, peces, camarones y muchos otros organismos acuáticos, que generalmente causa alta mortalidad y graves pérdidas económicas. Debido a su importancia económica y de bienestar animal, la resistencia a la vibriosis es posiblemente el rasgo objetivo más importante en los objetivos de crianza de los programas de acuicultura avanzados.

El cultivo de camarones continúa viéndose seriamente afectada por la vibriosis en forma de Enfermedad de Necrosis Hepatopancreática Aguda (AHPND) o síndrome de mortalidad temprana (EMS). La AHPND/EMS es causada por una especie de *Vibrio*, *Vibrio parahaemolyticus*, designada como VP_{AHPND}. Desde su primer descubrimiento en 2009, se han hecho grandes esfuerzos para dilucidar la patología de la AHPND/EMS y controlar sus brotes.

Una comunidad microbiana densa y diversa habita el intestino y coevoluciona con el camarón huésped. La microbiota intestinal es un regulador fundamental y directo de la fisiología, la inmunidad y la salud de los organismos. Una función importante de la microbiota intestinal es ayudar al huésped a resistir la colonización de patógenos y el crecimiento excesivo de patobiontes autóctonos (un organismo nativo del microbioma del huésped que, bajo cambios genéticos o ambientales determinados, puede volverse patógeno e inducir enfermedades), lo que se conoce como el mecanismo de defensa de la resistencia a la colonización.

Se ha informado que algunas familias de camarones blancos del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) resistentes a enfermedades tienen altos niveles de probióticos enriquecidos en sus intestinos, lo que puede inhibir eficazmente el crecimiento de patógenos. Sin embargo, la composición del microbioma intestinal está determinada por múltiples factores y no está claro si el huésped puede construir una comunidad microbiana resistente a las enfermedades bajo selección artificial.



(<https://bspcertification.org/>).

Este artículo – **resumido** (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) de la **publicación original** (<https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1012321>). (Yuan, J. et al. 2024. Shrimp shapes a resistance trait against vibriosis by memorizing the colonization resistance of intestinal microbiota. *PLoS Pathog* 20(7): e1012321) – presenta los resultados de un estudio basado en familias resistentes y susceptibles de *L. vannamei* obtenidas mediante crianza selectiva que analizó los mecanismos de resistencia a la vibriosis en términos de microorganismos tanto huéspedes como comensales.

Configuración del estudio

Desde 2017, Hainan Grand Suntop Ocean Breeding Co., Ltd., Wenchang, China, ha producido y seleccionado al menos 200 familias de hermanos completos de *L. vannamei* derivadas de diferentes líneas de cría para la evaluación de la resistencia a *Vibrio* cada año. Para identificar la resistencia a AHPND, se evaluó la resistencia de las familias de camarones mediante el desafío VP_{AHPND} cada año, y las familias con altas tasas de supervivencia se aparearon para producir las familias de la próxima generación.

En este estudio y para la secuenciación del microbioma, se recogieron muestras intestinales de 180 individuos de cada una de las familias resistentes y susceptibles (cada una con diez familias de hermanos completos). Se agruparon seis individuos dentro de una sola familia de hermanos completos como una muestra y, por lo tanto, cada familia de hermanos completos contenía tres réplicas. Para la secuenciación del transcriptoma, los individuos de las familias resistentes y susceptibles recibieron una segunda inmersión de VP_{AHPND} durante seis horas. Se recolectaron hepatopáncreas e intestinos de nueve individuos de familias resistentes y susceptibles, tanto antes como después de las infecciones, y se agruparon tres individuos como una muestra para que cada familia contuviera tres muestras repetidas.

Para obtener información detallada sobre el programa de cría y selección de familias resistentes, enriquecimiento probiótico, recolección de muestras, secuenciación y análisis del microbioma, transcriptoma y metiloma del ADN, y varios otros procedimientos y análisis, consulte la publicación original.



Efecto de los oligosacáridos de manano en la microbiota y la productividad del camarón blanco del Pacífico en Ecuador

La evaluación del efecto de los oligosacáridos de manano en la dieta muestra una prevalencia insignificante de varias bacterias patógenas oportunistas, incluido *Vibrio*.



Global Seafood Alliance

Resultados y discusión

Nuestros resultados muestran que el enriquecimiento de una sola especie probiótica (alga *Shewanella*) puede dar forma a un mecanismo de defensa de resistencia a la colonización para los camarones contra las infecciones por *Vibrio* y que la suplementación dietética con cepas de *S. algae* puede controlar la carga de *Vibrio* en *L. vannamei*. El enriquecimiento de esta única especie probiótica beneficiosa en el intestino de las familias resistentes promovió la formación de resistencia a la colonización, un mecanismo clave y directo para la resistencia de los camarones a *Vibrio*.

S. algae se ha utilizado cada vez más como un posible probiótico en la acuicultura, ya que se ha identificado que inhiben o reducen la patogenicidad de *Vibrio* en el cultivo de camarones peneidos. La alimentación con una cepa de *S. algae* incorporada podría controlar eficazmente la carga de *Vibrio* y modular los genes inmunes del huésped en *L. vannamei*, lo que da como resultado una mejor tasa de supervivencia y crecimiento del camarón. Aunque *S. algae* es beneficiosa para el camarón, es necesario realizar pruebas de patogenicidad, resistencia a los antimicrobianos y posibles impactos ecológicos antes de liberarla al medio ambiente, porque tiene cepas patógenas que pueden causar daño a los humanos y algunos animales.

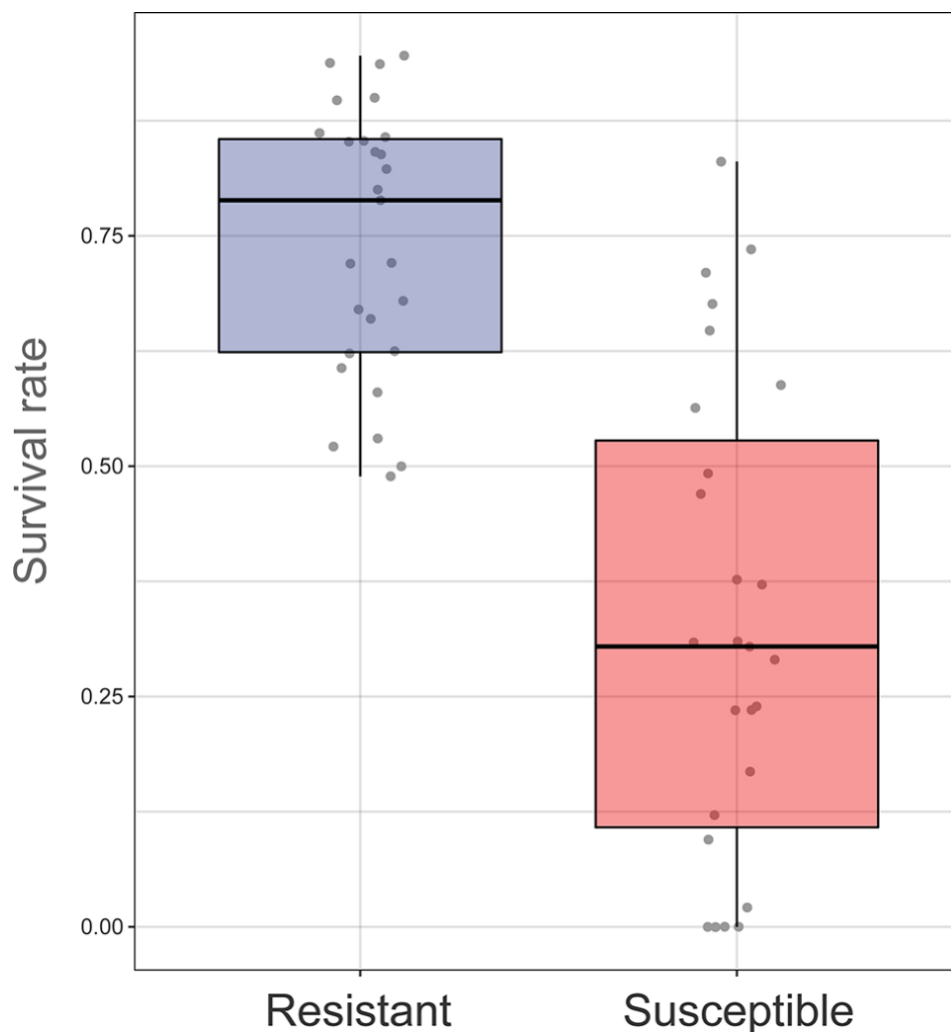


Fig. 1: Tasa de supervivencia de las familias resistentes y susceptibles de *L. vannamei* después de la infección por VPAHPND. Se identificaron diferencias significativas entre los dos tipos de familias.

El hepatopáncreas y el intestino son dos órganos digestivos con conexiones en el camarón. Además, también juegan papeles importantes en la inmunidad del camarón y son fundamentales para la salud general del organismo. De acuerdo con nuestros resultados, el hepatopáncreas mostró patrones de expresión diferenciales significativos en comparación con el del intestino, lo que sugirió que los dos tejidos jugaron papeles diferentes en la resistencia a los patógenos. La barrera intestinal del camarón está asociada con proteínas inmunes y una microbiota estable. La microbiota intestinal es un componente importante del eje hepatopáncreas-intestino.

El hepatopáncreas es un órgano integrado de inmunidad y metabolismo, que es capaz de degradar y metabolizar sustancias tóxicas, así como de prevenir que los metabolitos bacterianos ingresen a la circulación. La función del hepatopáncreas deteriorada conduce a cambios significativos en la comunidad microbiana intestinal, que a su vez afecta la función de la barrera intestinal. En este estudio, encontramos cambios significativos en el sistema epigenético del hepatopáncreas y diferencias aparentes en la microbiota intestinal entre las dos familias.

La colonización intestinal es una capacidad importante de los probióticos para ejercer efectos beneficiosos *in vivo*. La colonización de *S. algae* en el intestino del huésped es un prerrequisito para su función probiótica en el camarón. El lactato (o ácido láctico, que se forma cuando el alimento se transforma en energía en los animales) y el hierro son dos componentes esenciales para la supervivencia y el crecimiento de *S. algae*, porque son fuentes de carbono especializadas e iones necesarios para la respiración del hierro. El contenido de lactato intestinal fue significativamente mayor en la familia resistente que en la familia susceptible.

Además, la supervivencia de los camarones alimentados con lactato y desafiados con VP_{AHPND} fue significativamente mayor que la de los camarones alimentados con una dieta basal. El huésped proporciona un entorno adecuado para la colonización de *S. algae* y, por lo tanto, promueve un rasgo de resistencia a la colonización. Por lo tanto, los cambios en el sistema epigenético del hepatopáncreas pueden contribuir a la colonización de *S. algae* en el intestino, dando forma así a la resistencia a la colonización.

La microbiota intestinal puede participar en la modulación del sistema inmunológico del hepatopáncreas. Entre los numerosos beneficios para la salud de los probióticos, la modulación del sistema inmunológico es uno de los beneficios más comúnmente atribuidos a los probióticos, y su potencia para estimular la inmunidad sistémica y local en condiciones *in vitro* e *in vivo* es notable. El enriquecimiento del probiótico *S. algae* puede contribuir a la generación de moléculas inmunes en el hepatopáncreas. En conjunto, existe una comunicación cruzada entre el hepatopáncreas y el intestino, que forma un eje de barrera para la resistencia a *Vibrio*.

Perspectivas

Los resultados de este estudio identificaron los posibles roles de la regulación epigenética y del microbioma intestinal en la resistencia a *Vibrio*. Hasta donde sabemos, el presente estudio proporciona la primera investigación integral de los patrones de metilación del ADN del genoma completo y las variaciones del microbioma entre familias resistentes y susceptibles. Los resultados finales sugirieron que existe un fuerte vínculo entre el sistema epigenético del hepatopáncreas y el microbioma intestinal en la formación de un eje de barrera hepatopáncreas-intestino contra *Vibrio*.

Este estudio ofrece nuevos conocimientos sobre el papel de la remodelación epigenética en la resistencia a la colonización y sugiere que la resistencia a la colonización puede ser memorizada como información epigenética por el huésped, lo que ha desempeñado un papel fundamental en la resistencia a la vibriosis. Los hallazgos de este estudio ayudarán en el control de enfermedades y la selección de líneas superiores de camarones con alta resistencia a enfermedades.

Author



DR. FUHUA LI

Corresponding author

CAS and Shandong Province Key Laboratory of Experimental Marine Biology, Center for Ocean Mega-Science, Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao, China, Key

Laboratory of Breeding Biotechnology and Sustainable Aquaculture, Chinese Academy of Sciences,
Wuhan, China

fhli@qdio.ac.cn (<mailto:fhli@qdio.ac.cn>).

Copyright © 2024 Global Seafood Alliance

All rights reserved.