



ALLIANCE™

<https://www.globalseafood.org>Health &
Welfare

Una actualización sobre la vibriosis, la principal enfermedad bacteriana que enfrentan los camarones

2 May 2022

By Stephen G. Newman Ph.D.

Aclarando varios conceptos erróneos sobre el papel de las bacterias *Vibrio* en las enfermedades del camarón

Esta es una actualización de un breve artículo que escribí hace unos años que resume los desafíos que enfrentan los camarones cuando se trata de lidiar con las infecciones por vibrios. Las infecciones bacterianas de los camarones cultivados son bastante comunes y probablemente la principal causa de mortalidad en estos camarones. Los vibrios son sin duda un actor importante, pero no son la única causa ni mucho menos. Con demasiada frecuencia, el hecho de no tomar medidas proactivas da como resultado accidentes al tratar reactivamente las enfermedades una vez que ocurren.

En la Tabla 1 se presenta una lista parcial de especies de vibrio que se han asociado con brotes de enfermedades en camarones en varios puntos del ciclo de producción. El lector debe tener en cuenta que, dentro de una especie dada, puede haber muchas cepas que no pueden causar enfermedad, y de hecho, la virulencia es rara. También es importante tener en cuenta que la mayoría de los brotes de vibrio se deben a bacterias oportunistas. Los animales se ven debilitados por factores estresantes que pueden incluir patógenos virales, y esto es lo que los hace susceptibles. La industria debería centrarse



En esta actualización sobre la vibriosis, la principal enfermedad bacteriana que afecta a los camarones cultivados, el Dr. Newman analiza varios malentendidos sobre el papel de los vibrios en las enfermedades de los camarones, incluido el papel importante pero a menudo ignorado de los factores estresantes. La imagen de arriba muestra una lesión muscular de una cepa altamente patógena de *V. alginolyticus*. Foto de Stephen G. Newman.

en minimizar la presencia de factores estresantes en lugar de tratar de controlar selectivamente las cargas de vibrio. Hacer uno sin el otro es muy a menudo contraproducente.

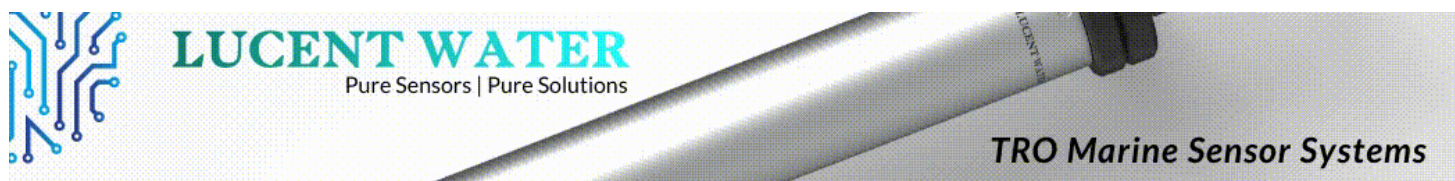
Newman, Vibriosis, Tabla 1

Especies	Reacción TCBS (Verde-G o Amarillo-Y)	Enfermedad/Comentarios
V. alginolyticus	Y	Síndrome de Zoea, Necrosis Hepatopancreática Séptica (criadero y engorde), enfermedad de la cáscara.
V. anguillarum	Y	Enfermedad de la cáscara (juveniles y adultos).

V. harveyi	Y	Vibriosis luminiscente (huevos y larvas), Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS) o Necrosis Hepatopancreática Aguda (AHPND) (larvas, juveniles y engorde).
V. parahaemolyticus	BG, G (hay cepas Y - raras)*	Síndrome de Mortalidad Temprana (Necrosis Hepatopancreática Aguda) (larvas, juveniles y engorde), síndrome de Zoea, necrosis séptica (criadero y engorde), enfermedad de la cáscara.
V. vulnificus	G (hay cepas Y)	Necrosis séptica (criadero y engorde), enfermedad de la cáscara.
V. splendidus	Y/G	Enfermedad de la cáscara, vibriosis luminiscente (huevos y larvas).
V. fluvialis	Y	Enfermedad de la cáscara
V. campbellii	Y	Síndrome de Zoea, necrosis séptica (criadero y engorde), Síndrome de Mortalidad Temprana (Necrosis Hepatopancreática Aguda) (larvas, juveniles y engorde).
V. mimicus	G	Síndrome de Zoea, necrosis séptica (criadero y engorde), enfermedad de la cáscara. Muy similar a V. cholerae.
V. owensii	G	Síndrome de Mortalidad Temprana (Necrosis Hepatopancreática Aguda) (larvas, juveniles y engorde), Síndrome de Zoea, necrosis séptica (criadero y engorde).
V. orientalis	Y	Vibriosis luminiscente (huevos y larvas), también conocida como V. bivalvicida.
V. mediterranei	Y	Vibriosis luminiscente (huevos y larvas).
V. logei	Y	Vibriosis luminiscente (huevos y larvas).
V. penaeicida	*	Síndrome de verano en el engorde.
V. nigripulchritudo	*	Síndrome de verano en el engorde.

Tabla 1. Especies de Vibrio asociadas con enfermedades en camarones cultivados. BG: azul verdoso. *Crece mal en TCBS [agar de tiosulfato-citrato-sales biliares-sacarosa, TCBS, es un medio selectivo (agar) utilizado para aislar y seleccionar vibrios].

Como muestra la Tabla 1, una amplia gama de cepas específicas de especies seleccionadas de vibrios pueden causar problemas de enfermedades similares. Esto no significa que todos los miembros de la especie sean de interés o que aquellos que son de interés se aborden mejor intentando excluir a todos los miembros del género de los sistemas de producción.



(<https://lucentwater.com/>).

(Nota del editor: este artículo está adaptado de la **fuentes original** (https://www.aqua-in-tech.com/post/vibriosis-the-bane-of-shrimp-farmers-an-update?utm_campaign=da52a55d-be09-4c26-a11c-44b91bfa2680&utm_source=so&utm_medium=mail&cid=b0200d9e-f734-41f9-b2d2-648a612e0753)).

Vibrios

Los vibrios son bacterias gran-negativas [que no tienen una tinción distintiva específica], bastoncillos de forma curva y la mayoría pueden crecer en ausencia de oxígeno (denominados anaerobios facultativos). Este no es el método preferido de crecimiento, pero les permite prosperar en entornos que no son óptimos. Prefieren temperaturas de 15 grados-C (59 grados-F) o más.

Los vibrios son un componente de la mayoría de los ecosistemas acuáticos y la mayoría se encuentran en agua de mar y agua salobre, aunque *V. cholerae* también se encuentra en agua dulce. Estas bacterias están muy evolucionadas y tienen dos cromosomas que les permiten ser genéticamente bastante flexibles. El número exacto de especies es un objetivo móvil, ya que regularmente se identifican más. Se estima que hay más de 150 especies, con probablemente miles de cepas.

La mayoría son benignas y no pueden causar enfermedades a menos que estén presentes en densidades que solo pueden lograrse cultivándolos en el laboratorio. Son omnipresentes en el agua y colonizan muchos animales acuáticos, incluidos peces, camarones y cangrejos, entre otros, así como algas, formas planctónicas de una variedad de organismos y materia orgánica en suspensión. Fácilmente forman ensamblajes complejos, conocidos como biopelículas, que les permiten producir enfermedades y asegurar la persistencia ambiental. Son fundamentales en la biodegradación de la quitina. La Tabla 1 anterior enumera la mayoría de los que han estado implicados en enfermedades del camarón. La mayoría, si no todas, de estas especies tienen múltiples cepas, muchas de las cuales no son patógenas. Hay dos grandes categorías en las que se dividen los patógenos:

1. **Los patógenos obligados causan enfermedades cuando están presentes.** Una sola célula puede ser suficiente para iniciar un proceso de enfermedad. Un número muy pequeño de bacterias es suficiente para desencadenar un proceso patológico que mata al huésped. Por lo general, el animal no tiene la capacidad de defenderse contra la infección y sucumbe rápidamente. Estos son relativamente raros.
2. **Los patógenos oportunistas causan enfermedades cuando otros factores debilitan al huésped.** La mayoría de las bacterias que matan a los camarones entran en esta categoría. En ausencia de factores estresantes, estos pueden ser benignos. Pueden estar presentes en niveles muy altos y, sin embargo, no causar ningún problema. La mayoría de las enfermedades bacterianas en los camarones de cultivo se deben a patógenos oportunistas.

Si bien no hay duda de que los vibrios son la causa principal de los brotes de enfermedades bacterianas en los camarones cultivados, no se puede ignorar el papel de los factores estresantes.

Conceptos erróneos sobre el papel de los vibrios en las enfermedades del camarón

Concepto erróneo #1: Todos los vibrios son bacterias malas y ningún otro género bacteriano lo es.

Muchas otras especies de bacterias han sido implicadas en brotes de enfermedades en camarones cultivados. La mayoría son probablemente oportunistas, tanto como lo son la mayoría de los vibrios. Algunos de los géneros que han sido implicados son *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Photobacterium*, *Pasteurella* y *Shewanella*, entre otros. Además, el hecho de que la mayoría de las bacterias no se puedan cultivar en medios de agar lleva a la inferencia de que puede haber muchos otros patógenos bacterianos que aún no se han identificado. La mayoría de las bacterias que matan a los camarones actúan de manera oportunista.

Concepto erróneo #2: Los vibrios malos son verdes en agar tiosulfato-citrato-sales biliares-sacarosa (TCBS) y los buenos son amarillos.

El agar tiosulfato-citrato-sales biliares-sacarosa (TCBS) es un medio selectivo que se desarrolló hace algunos años para el aislamiento y selección de vibrios. No todos los vibrios crecen en él, y la distinción comúnmente utilizada del color de la colonia en el agar, que se tergiversa como relacionada con la virulencia, refleja la capacidad de usar la sacarosa del azúcar. No existe una correlación entre esto y la presencia de toxinas o la capacidad de producir enfermedades, pero este concepto erróneo persiste. Muchos afirman que si puede mantener las colonias verdes de TCBS (no puede digerir la sacarosa) fuera del criadero y la granja, no necesita preocuparse por el impacto de las colonias amarillas de TCBS. Afirman que estos son benignos. Pero el vibrio más virulento que he visto nunca fue una cepa de *Vibrio alginolyticus* que era amarillo en TCBS y causó un brote en Belice: los vibrios fermentadores de sacarosa (amarillos) en TCBS pueden ser altamente virulentos.

Placa de agar TCBS de *Vibrio cholerae* (izquierda) y *Vibrio parahaemolyticus* (derecha). Foto de Chainwit (CC BY-SA 4.0, vía Wikimedia Commons).

Concepto erróneo #3: La bioseguridad responsable requiere esfuerzos para moderar las cargas de vibrio.

Los vibrios cumplen un papel muy importante en la degradación de la quitina. La quitina es la segunda biomolécula más abundante en la naturaleza después de la celulosa y forma las paredes celulares de crustáceos, hongos e insectos. Donde haya quitina en los ecosistemas acuáticos habrá vibrios. Dado que la quitina es un componente estructural principal de todos los crustáceos, los vibrios se asocian naturalmente con su presencia. Deshacerse de los vibrios abre nichos para otros patógenos potenciales, y no hay garantía de que estos patógenos potenciales no sean peores que cualquier vibrio que haya eliminado. Los esfuerzos para mitigar el impacto de las cargas de vibrio deben ser de

naturaleza general y no estar orientados a reducir las cargas hasta el punto en que los espacios en los nichos permitan la entrada de otras bacterias, igualmente capaces de causar enfermedades, para que dominen.

Concepto erróneo #4: Los animales de granja serán más sanos y fuertes si hay niveles bajos de vibrios en un sistema de producción.

La enfermedad es el resultado de una interacción entre un animal huésped, el medio ambiente y el patógeno potencial. Los animales que se producen de una manera que minimiza el estrés al que están sometidos tienen las mejores posibilidades de prosperar. Es mucho más probable que los animales fuertes alcancen su potencial genético que los animales estresados. A menos que los vibrios presentes sean patógenos obligados y estén presentes en niveles de umbral (niveles necesarios para garantizar la enfermedad en animales sanos), los esfuerzos para controlarlos de manera absoluta no protegerán a los animales de la enfermedad. Otros patógenos no vibrio causarán enfermedades.

Concepto erróneo #5: El estrés no es acumulativo.

El estrés viene en muchas formas diferentes. Cuando los camarones y otras especies acuáticas cultivadas sufren de anoxia [bajo suministro de oxígeno] u otros factores estresantes y se recuperan, no se puede suponer que se recuperarán hasta el punto en el que se encontraban antes del evento. Los animales responden de muchas maneras al estrés, y cómo depende de cuáles sean los factores estresantes y cuánto tiempo estén presentes. La misma reacción ocurre cuando los animales han estado expuestos a materiales tóxicos. Puede parecer que están bien, pero esta exposición puede tener impactos duraderos en las condiciones internas constantes o en la homeostasis del animal. Muchos creen que es aceptable permitir que los animales estén expuestos a niveles subletales de toxinas: ningún animal está muriendo, por lo que no ven ningún problema. Pero los animales debilitados son más susceptibles a los patógenos oportunistas y a los niveles de umbral más bajos de patógenos obligados.

Los métodos de producción responsable deben tener esto en cuenta. El objetivo debe ser producir cultivos con poco o ningún estrés, no ver cuánto estrés uno puede soportar.

Concepto erróneo n.º 6: La prueba de detección mediante reacción en cadena de la polimerasa (PCR) proporciona una garantía absoluta de que los animales están libres de los patógenos para los que se les está haciendo la prueba.

La PCR es una herramienta poderosa que **nunca fue pensada para ser utilizada** (<https://www.globalseafood.org/advocate/improper-use-of-pcr-causes-more-harm-than-good/>), en la forma en que la industria de cultivo de camarones la usa. La prueba de PCR estándar no es cuantitativa, es "sí" o "no." La presencia de un presunto patógeno no significa que esté ocurriendo un proceso de enfermedad activo o que vaya a ocurrir. Y la ausencia no significa que no esté presente. Solo significa que la muestra fue negativa.

La PCR también puede ser cuantitativa, y esto se conoce como PCR en tiempo real. Puede usarse para seguir el crecimiento de un patógeno (obligatorio y oportunista) en una población susceptible. Si los niveles aumentan con el tiempo y esto ocurre de manera concomitante con una degradación del desempeño animal, entonces es seguro asumir que estos están potencialmente relacionados. Si bien los resultados de la PCR pueden ser muy útiles, tienen una deficiencia grave: cuando se analizan los animales en función de las estadísticas (es decir, se toma una submuestra de un pequeño porcentaje

de una población y se analizan estos animales como una ventana a lo que está ocurriendo en la población entera, siempre existe la posibilidad de que el patógeno esté presente y que la detección no lo haya detectado (falsos negativos).

Solo siguiendo el desempeño de los animales en el campo se puede estar seguro de que los resultados de PCR para una población son consistentemente válidos. Además, si no se asegura que la forma en que se analizan los animales sea consistente con el comportamiento conocido del patógeno potencial de interés, se producirán falsos negativos. Quizás el mejor ejemplo es el virus que causa la enfermedad de las manchas blancas [Virus del Síndrome de la Mancha Blanca, WSSV]. Este virus no crece bien en temperaturas de agua más cálidas y prospera en temperaturas más frías. Si no analizan animales que se mantienen a temperaturas más frías, siempre obtendrá falsos negativos.

Otro ejemplo sería el de las cepas de *V. parahaemolyticus* que portan las toxinas PIRa y PIRb [que causan la Necrosis Hepatopancreática Aguda, AHPND] y pueden no ser detectables por PCR estándar sin enriquecimiento o amplificación. La toxina puede estar presente como lo demuestra el daño a los tejidos susceptibles, pero la prueba de PCR resulta negativa. Las muestras de origen sospechoso de la bacteria deben cultivarse en caldo durante 12 a 24 horas antes de realizar la prueba de PCR. En muchos casos, las muestras que inicialmente resultaron negativas mediante la prueba de PCR, eventualmente pueden ser positivas.

Conclusiones

Es lo suficientemente desafiante el tener éxito constante en el cultivo de camarones, pero es aún más difícil cuando hay una gran cantidad de información errónea que circula ampliamente como si fuera un hecho. La clave para una producción exitosa y sostenible es verlos por lo que son y no permitir que interfieran con la realidad.

Si bien no hay duda de que los vibrios son la causa principal de los brotes de enfermedades bacterianas en los camarones de cultivo, no se puede ignorar el papel de los factores estresantes. Los productores gastan una gran cantidad de dinero y tiempo tratando de controlar los vibrios cuando ignoran los factores estresantes de forma rutinaria. Algo de estrés siempre es inherente a cualquier paradigma agrícola, y la selección genética puede ser bastante útil para generar líneas de animales que sean más tolerantes que el tipo salvaje. De hecho, esta es la base de la domesticación.

Pero hasta que los acuicultores acepten la realidad de que el estrés prevenible es lo que permite que las bacterias oportunistas afecten a sus camarones de cultivo, estas bacterias seguirán cobrando un alto precio en la industria acuícola mundial. Es muy probable que tratar de eliminarlos de una manera de todo o nada solo conduzca a otros desafíos.

Author



STEPHEN G. NEWMAN PH.D.

President and CEO
Aquaintech Inc.
Lynnwood WA, USA
www.probioticsaquaculture.com

sgnewm@aquain-tech.com (<mailto:sgnewm@aquain-tech.com>)

Copyright © 2022 Global Seafood Alliance

All rights reserved.