



INFECCIÓN POR EL VIRUS IRIDISCENTE DE LOS DECÁPODOS TIPO 1 (DIV1)

INFORMACIÓN SOBRE EL AGENTE PATÓGENO

1. AGENTE CAUSANTE

1.1. Tipo de agente patógeno

Virus.

1.2. Nombre de la enfermedad y sinónimos

infección por el virus iridiscente de los decápodos tipo 1 (DIV1). Sinónimos: infección por el virus iridiscente de hematocitos de camarón (SHIV), infección por el iridovirus *Cherax quadricarinatus* (CQIV), enfermedad de la cabeza blanca o enfermedad de las manchas blancas (*Macrobrachium rosenbergii*).

1.3. Nombres comunes del agente patógeno y sinónimos

Existen dos aislamientos originales del virus iridiscente de los decápodos tipo 1 (DIV1): el virus iridiscente de hemocitos de camarón y el iridovirus *Cherax quadricarinatus*.

1.4. Categoría taxonómica

El Comité Internacional de Taxonomía de Virus (ICTV) clasificó el DIV1 como el único miembro del género *Decapodiridovirus* dentro de la familia *Iridoviridae* (ICTV, 2019; Li *et al.*, 2017; Qiu *et al.*, 2018b)

1.5. Autoridad (primera descripción científica, referencia)

El DIV1 fue descrito por primera vez por Xu *et al.* (2016) (como CQIV) y Qiu *et al.* (2017) (como SHIV).

1.6. Entorno del agente patógeno (agua dulce, salobre y de mar)

Agua dulce, salobre y de mar.

2. MODOS DE TRANSMISIÓN

2.1. Vías de transmisión (horizontal, vertical, indirecta)

Las pruebas de desafío experimental en *P. vannamei* y *E. carinicauda* mediante infección *per os* y sonda inversa han demostrado que la transmisión horizontal es una ruta importante de transmisión (Qiu *et al.*, 2017; Chen *et al.*, 2019). No hay evidencia de transmisión vertical, no obstante, se han encontrado muestras positivas a DIV1 en salas de incubación (Qiu *et al.*, 2018c; Qiu *et al.*, 2019b). No se han estudiado aún muy bien las características biofísicas del virus por lo que resulta difícil determinar la importancia de la transmisión directa por fómites.

2.2. Reservorios

Los únicos reservorios de infección establecidos son las poblaciones de crustáceos, tanto de cría como silvestres. Se desconoce la fuente original del DIV1.

2.3 Factores de riesgo (temperatura, salinidad, etc.)

La vigilancia específica instaurada en China (Rep. Pop.) en 2017-2018 detectó la presencia de DIV1 en langostinos y langostas a temperaturas que van de 16°C a 32°C. No se encontró el virus en muestras tomadas a temperaturas superiores a 32°C (Qiu *et al.*, 2018c; Qiu *et al.*, 2019b).

3. GAMA DE HOSPEDADORES

3.1. Especies susceptibles

Hasta el momento, entre las especies susceptibles a la infección por DIV1 figuran: *Penaeus vannamei*, *M. rosenbergii*, *Exopalaemon carinicauda*, *M. nipponense*, *Procambarus clarkii*, and *C. quadricarinatus* (Xu *et al.*, 2016; Qiu *et al.*, 2017; Qiu *et al.*, 2019a; Chen *et al.*, 2019). Dos especies de cangrejos, *Eriocheir sinensis* y *Pachygrapsus crassipes*, han mostrado infectarse por DIV1 únicamente en desafíos experimentales a través de vías no naturales (Pan *et al.*, 2017), y no pueden identificarse como especies susceptibles.

3.2. Etapas del ciclo de vida afectadas

Durante desafíos experimentales, se observaron signos de enfermedad y mortalidad en *P. vannamei* infectados desde el estadio post-larva a langostinos juveniles Qiu *et al.*, (2017). La vigilancia específica en China (Rep. Pop.) detectó el virus en langostinos y cangrejos en animales de todos los tamaños. La mayor tasa de detección fue en animales de una longitud de 4 cm a 7 cm (Qiu *et al.*, 2018c; Qiu *et al.*, 2019b). Otros informes no estuvieron dirigidos a determinar los diferentes niveles de mortalidad de acuerdo al estadio de vida.

3.3. Comentarios adicionales

Ninguno.

4. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Desde 2014, se ha notificado la infección por DIV1 en algunas provincias costeras de China (Rep. Pop.) (Qiu *et al.*, 2017). La vigilancia específica en este país en 2017 y 2018 detectó el virus en 11 de 16 provincias (Qiu *et al.*, 2018c; Qiu *et al.*, 2019b). Pese que ha habido informes de DIV1 en Tailandia con una muy baja prevalencia, todavía no se han confirmado oficialmente (Ramsden & Smith, 2018). Muestras de *Penaeus monodon* silvestres capturados en el Océano Índico han dado resultados positivos a la prueba de detección del DIV1 (Srisala *et al.*, 2020).

5. CLINICAL SIGNS AND CASE DESCRIPTION

5.1. Tejidos hospedadores y órganos infectados

El DIV1 infecta tejidos hematopoyéticos, hemocitos y órganos linfoides (Qiu *et al.*, 2017). Asimismo, puede existir infección leve en *E. carinicauda* (Chen *et al.*, 2019; Qiu *et al.*, 2019a).

5.2. Observaciones generales y lesiones macroscópicas

Cuerpo ligeramente rojizo, atrofia hepatopancreática con pérdida de color, estómago e intestinos vacíos. En *M. rosenbergii* se puede observar un triángulo blanco debajo del caparazón en la base del rostrum (Qiu *et al.*, 2017; Chen *et al.*, 2019; Qiu *et al.*, 2019a).

5.3. Lesiones microscópicas y anomalías del tejido

El examen histopatológico reveló la existencia de inclusiones mixtas o rodeadas por manchas basófilas y picnosis en tejido hematopoyético, epitelio, órganos linfoides, hemocitos en branquias, pereiópodos y el conducto hepatopancreático (Qiu *et al.*, 2017; Qiu *et al.*, 2019a; Chen *et al.*, 2019).

5.4. Situación actual con respecto a la lista de la OIE

La infección por DIV1 ha sido propuesta para incluirse en el *Código Acuático* (OIE, 2016). La enfermedad cumple la definición de "enfermedad emergente" y, como tal, los Miembros deben notificarla con arreglo al Artículo 1.1.4. del *Código Acuático*. La infección por DIV1 se ha incluido en el programa de notificación trimestral de enfermedades animales de la OIE/ NACA (<https://enaca.org>)

6. IMPORTANCIA SOCIAL Y ECONÓMICA

La acuicultura de crustáceos reviste una importancia económica en todo el planeta, en particular en algunos países en desarrollo. Se estima que la producción acuícola mundial de crustáceos es de 7.9 millones de toneladas con un valor actual de US \$57 100 millones (FAO, 2018). La aparición del DIV1 ha mostrado causar mortalidades significativas (hasta del 100 %) y ha resultado en serias pérdidas económicas para el sector acuícola (Qiu *et al.*, 2018c; Qiu *et al.*, 2019b).

7. IMPORTANCIA ZONÓTICA

Ninguna.

8. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Los métodos de diagnóstico empleados son la hibridación *in situ* (ISH) (Qiu *et al.*, 2017), la PCR (Xu *et al.*, 2016), la PCR anidada (Qiu *et al.*, 2017), dos pruebas PCR en tiempo real mediante sonda TaqMan (Qiu *et al.*, 2018a; Qiu *et al.*, 2020), y la amplificación *in situ* de ADN mediada por asa (ISDL). Los métodos PCR anidada y PCR en tiempo real son los más sensibles y han sido validados (Qiu *et al.*, 2017; Qiu *et al.*, 2018a).

8.1. Definición de caso sospechoso

Presencia de mortalidades asociadas con signos manifiestos e histopatología de la infección por DIV1.

8.2. Métodos de prueba presuntivos

Las muestras dan resultados positivos cuando se utiliza una de las siguientes pruebas: hibridación *in situ*, PCR seguida de secuenciación, PCR anidada (seguida de secuenciación), sonda TaqMan basada en PCR en tiempo real o ISDL.

8.3. Métodos de prueba confirmatorios

Se considera que la infección por DIV1 se ha confirmado si se cumple uno o más de los siguientes criterios: signos clínicos y lesiones histopatológicas compatibles con la infección por DIV1, resultado ISH positivo en tejidos diana, PCR (seguida por secuenciación), PRC anidada (seguida por secuenciación) y sonda TaqMan basada en PCR en tiempo real con resultados positivos para DIV1.

9. METODOS DE CONTROL

La estrategia principal de control para el control de la infección por DIV1 es el refuerzo de la bioseguridad, con planes de vigilancia en granjas, cuarentena y pruebas para DIV1 en reproductores y postlarva. Igualmente, se deben implementar medidas generales de bioseguridad con el fin de minimizar los fómites a través de los equipos, vehículos o personal (es decir, limpieza y desinfección) (Qiu *et al.*, 2018c). Las restricciones de desplazamientos de crustáceos vivos y la retirada de individuos moribundos o enfermos de las granjas afectadas limitará la propagación de la enfermedad. Se deberán evitar los policultivos de crustáceos. No se deberán utilizar decápodos vivos o congelados o poliquetos como pienso para reproductores (Qiu *et al.*, 2018c; Qiu *et al.*, 2019b).

10. RIESGOS DE TRANSMISIÓN

Dado que se ha demostrado que el DIV1 se transmite de manera horizontal a través de la ingestión de tejidos infectados, es posible la transmisión de la enfermedad por crustáceos vivos y productos congelados. Existe información limitada acerca de las propiedades biofísicas del virus. No obstante, podría asumirse que comparte propiedades con otros virus ADN en crustáceos cuyas partículas

virales son de gran tamaño, tales como el virus del síndrome de las manchas blancas. La evidencia sugiere que diferentes tejidos, tales como la hemolinfa, los flagelos de las antenas, el rostrum, las branquias, el hepatopáncreas, los pleópodos, músculos y los urópodos pueden contener altas concentraciones de DIV1. En consecuencia, es posible que los residuos sólidos y líquidos se contaminen (Qiu *et al.*, 2018a; Qiu *et al.*, 2019a).

11. OTRA INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- Durante la 15.^a reunión del Grupo asesor regional Asia de la Red de centros de acuicultura de Asia y el Pacífico (NACA) se dio la alerta sobre el iridovirus *Cherax quadricarinatus* y, desde julio de 2024, se añadió el iridovirus de los cangrejos al informe trimestral de enfermedades de notificación que no forman parte de la lista de la OIE <https://enaca.org/?id=8>
- Ficha de enfermedad sobre la infección por el virus iridiscente de los decápodos tipo 1 (DIV1): de la Red de centros de acuicultura de Asia y el Pacífico: <https://enaca.org/?id=1104&title=infecti-on-with-decapod-iridescent-virus-1-%28div1%29-disease-card>
- La vigilancia específica anual llevada a cabo por China (Rep. Pop.) para la infección por DIV1 desde 2017. Un informe de síntesis acerca de la vigilancia anual se integró en el Informe anual sobre la sanidad de los animales acuáticos en China (Editado por The Fisheries and Fishery Administration Bureau under Ministry of Agriculture and Rural Affairs and the National Fisheries Technology Extension Center, publicó por China Agriculture Press, Beijing, 2018 y 2019). Los detalles del análisis de los datos de la vigilancia específica anual se consignaron en el documento anual titulado *Analysis of Important Diseases of Aquatic Animals in China in 2017 and 2018* (Qiu *et al.*, 2018c, 2019b). En China (Rep. Pop.) desde septiembre de 2018, algunas enfermedades emergentes de los animales acuáticos, incluyendo la infección por DIV1, han estado bajo control con las medidas de bioseguridad más rigurosas.

REFERENCIAS

- CHEN, X., QIU, L., WANG, H.L., ZOU, P.Z., DONG X., LI, F.H. & HUANG J. (2019). Susceptibility of *Exopalaemon carinicauda* to the infection with Shrimp hemocyte iridescent virus (SHIV 20141215), a strain of Decapod iridescent virus 1 (DIV1). *Viruses*, **11(4)**, 387. doi: 10.3390/v11040387.
- FAO. (2018). FAO yearbook: Fishery and aquaculture statistics.
- One New Genus with One New Species in the Subfamily Betairidovirinae. Available online: https://talk.ictvonline.org/files/ictv_official_taxonomy_updates_since_the_8th_report/m/animal-dna-viruses-and-retroviruses/8051
- LI, F., XU, L. & YANG, F. (2017). Genomic characterization of a novel iridovirus from redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus*: evidence for a new genus within the family Iridoviridae. *Journal of General Virology*, **98(10)**, 2589-2595. doi: 10.1099/jgv.0.000904.
- PAN, C. K., YUAN, H. F., WANG, T. T., YANG, F. & CHEN, J. M. (2017). Study of *Cherax quadricarinatus* iridovirus in two crab. *Journal of Applied Oceanography*, **36(1)**, 82-86 (in Chinese).
- RAMSDEN, N. & SMITH, J. (2018). Clarification: Shrimp disease SHIV detected in China, Thailand, but not Vietnam. *Undercurrentnews*, **Oct. 1 2018**. <https://www.undercurrentnews.com/2018/10/01/clarification-shrimp-disease-shiv-detected-in-china-thailand-but-not-vietnam/>
- SANGUANRUT, P., THAIUE, D., THAWONSUWAN, J., FLEGEL, T.W. & SRITUNYALUCKSANA, K. (2020). Urgent announcement on usefulness of the lymphoid organ (LO) as an additional prime target for diagnosis of decapod iridescent virus 1 (DIV1) in diseased *P. vannamei*. <https://enaca.org/?id=1092&title=urgent-announcement-on-usefulness-of-lymphoid-organ-for-diagnosis-of-decapod-iridescent-virus-1>
- SRISALA, J., SANGUANRUT, THAIUE, P. D., LAIPHROM, S., SIRIWATTANO, J., KHUDET, J., POWTONGSOOK, S., FLEGEL, T. W. & SRITUNYALUCKSANA, K. (2020). Urgent warning: Positive PCR detection results for infectious myonecrosis virus (IMNV) and decapod iridescent virus 1 (DIV1) in captured *Penaeus monodon* from the Indian Ocean. NACA Newsletter, ISSN 0115-8503, 2020, XXXV: 2. <https://enaca.org/?id=1093>.
- QIU, L., CHEN, M. M., WAN, X.Y., LI, C., ZHANG, Q.L., WANG, R.Y., CHENG, D.Y., DONG, X., YANG, B., WANG, X.H., XIANG, J.H. & HUANG, J. (2017). Characterization of a new member of Iridoviridae, Shrimp hemocyte iridescent virus (SHIV), found in white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Scientific Reports*, **7(1)**, 11834. doi: 10.1038/s41598-017-10738-8.
- QIU, L., CHEN, M.M., WAN, X.Y., ZHANG, Q.L., LI, C., DONG, X., YANG, B. & HUANG, J. (2018a). Detection and quantification of Shrimp hemocyte iridescent virus by TaqMan probe based real-time PCR. *Journal of Invertebrate Pathology*, **154**, 95-101. doi: 10.1016/j.jip.2018.04.005.
- QIU, L., CHEN, M.M., WANG, R.Y., WAN, X.Y., LI, C., ZHANG, Q.L., DONG, X., YANG, B., XIANG, J.H. & HUANG, J. (2018b). Complete genome sequence of shrimp hemocyte iridescent virus (SHIV) isolated from white leg shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Archives of Virology*, **163(3)**, 781-785. doi: 10.1007/s00705-017-3642-4.
- QIU, L., DONG, X., WAN, X.Y. & HUANG, J. (2018c). Analysis of iridescent viral disease of shrimp (SHID). In Analysis of Important Diseases of Aquatic Animals in China in 2017 (in Chinese). Fishery and Fishery Administration Bureau under the Ministry of Agriculture and Rural Affairs, National Fishery Technical Extension Center, Eds., *China Agriculture Press, Beijing*, 187-204, ISBN 978-7-109-24522-8.
- QIU, L., CHEN, X., ZHAO, R.H., LI, C., GAO, W., ZHANG Q.L. & HUANG J. (2019a). Description of a Natural Infection with Decapod Iridescent Virus 1 in Farmed Giant Freshwater Prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. *Viruses*, **11(4)**, 354. doi: 10.3390/v11040354.
- QIU, L., DONG, X., WAN, X.Y. & HUANG, J. (2019b). Analysis of iridescent viral disease of shrimp (SHID) in 2018. In Analysis of Important Diseases of Aquatic Animals in China in 2018.. Fishery and Fishery Administration Bureau under the Ministry of Agriculture and Rural Affairs, National Fishery Technical Extension Center, Eds., (in press) (in Chinese).
- QIU, L., CHEN, X., GUO, X.M., GAO, W., ZHAO, R.H., ZHANG, Q.L., YANG, B. & HUANG, J. (2020). A TaqMan probe based real-time PCR for the detection of Decapod iridescent virus 1. *Journal of Invertebrate Pathology*, **173**, 107367. doi: 10.1016/j.jip.2020.107367.
- XU, L., WANG, T., LI, F. & YANG, F. (2016). Isolation and preliminary characterization of a new pathogenic iridovirus from redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus*. *Diseases of Aquatic Organisms*, **120(1)**, 17-26. doi: 10.3354/dao03007.