



# INFECCIÓN POR EL VIRUS DE LA TILAPIA DEL LAGO (TiLV) – UN NUEVO VIRUS DE TIPO ORTHOMYXO

## INFORMACIÓN SOBRE EL AGENTE PATÓGENO

### 1. AGENTE CAUSANTE DE LA ENFERMEDAD

#### 1.1. Tipo de agente patógeno

Virus.

#### 1.2. Nombre de la enfermedad y sinónimos

Infección por el virus de la tilapia del lago (TiLV).

#### 1.3. Nombres comunes del agente patógeno y sinónimos

El virus de la tilapia del lago (TiLV) fue clasificado por el ICTV (Comité Internacional de Taxonomía de Virus) como *Tilapia tilapinevirus* (ICTV, 2018).

#### 1.4. Categoría taxonómica

El TiLV se asignó provisoriamente a la familia Orthomyxoviridae (Bacharach *et al.*, 2016). Sin embargo, ahora se ha clasificado en una nueva familia, Amnooniviridae, relacionada con los Orthomyxoviridae (ICTV, 2018).

#### 1.5. Autoridad (primera descripción científica, referencia)

Este virus fue descrito por Eyngor *et al.* (2014).

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

Agua dulce y salobre.

### 2. MODOS DE TRANSMISIÓN

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

Estudios de cohabitación han demostrado que la transmisión horizontal directa constituye una importante vía de transmisión. La detección del virus en las gónadas de los reproductores y la detección del virus en los alevines a los 2, 5 y 10 días después de la eclosión sugieren una posible transmisión vertical del TiLV

(Yamkasem *et al.*, 2019). Las características biofísicas del virus no están bien caracterizadas, lo que dificulta la determinación de la importancia de la transmisión indirecta por fómites.

#### 2.2. Reservorio

Las poblaciones infectadas de peces, tanto de cría como silvestres, constituyen los únicos reservorios establecidos de infección. Se desconoce la fuente original de TiLV.

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

La enfermedad se ha asociado con la transferencia entre estanques y, por lo tanto, se puede asociar al estrés (Ferguson *et al.*, 2014; Dong *et al.*, 2017). No se ha identificado ningún otro factor (temperatura, salinidad, etc.) como posible factor de riesgo.

### 3. GAMA DE HOSPEDADORES

#### 3.1. Especies susceptibles

Las mortalidades atribuidas a la infección por TiLV se han observado en tilapias silvestres *Sarotherodon (Tilapia) galilaeus*, tilapias de cría *Oreochromis niloticus* y tilapias híbridas para el cultivo comercial (*O. niloticus* X *O. aureus*) (Bacharach *et al.*, 2016; Ferguson *et al.*, 2014; Eyngor *et al.*, 2014). Infecciones experimentales con TiLV por inyección y cohabitación han resultado en mortalidades del gurami gigante (*Osphronemus goramy*) (Jaemwimol *et al.*, 2018). En el estudio se encontraron ocho especies adicionales de peces de aguas cálidas no susceptibles.

#### 3.2. Etapas del ciclo de vida afectadas por las enfermedades

En el brote notificado por Ferguson *et al.* (2014) y Dong *et al.* (2017) los alevines fueron los principales afectados. Dong *et al.* (2017) observaron una mortalidad aproximada del

90 % en los alevines rojos al cabo de un mes de almacenamiento en las jaulas. Fathi *et al.* (2017) observaron una mortalidad ligeramente superior al 9 % en tilapias del Nilo de tamaño medio y grande. Otros informes no se refirieron a distintos niveles de mortalidad según la etapa de desarrollo (Eyngor *et al.*, 2014).

### 3.3. Comentarios adicionales

Existen algunas pruebas que demuestran que ciertas cepas genéticas de tilapias son resistentes. Ferguson *et al.* (2014) indicaron que una cepa de tilapia (genéticamente un pez tilapia macho) había registrado un nivel de mortalidad más bajo (10-20 %) en comparación con otras cepas.

Existe evidencia preliminar que sugiere que los filetes congelados de tilapia suponen un riesgo menor de transmisión de TiLV debido a la reducción de la viabilidad viral tras la congelación (Thammatorn *et al.*, 2019).

## 4. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

La infección por el virus TiLV se ha notificado en Bangladesh, Colombia, Ecuador, Egipto, Estados Unidos de América, Filipinas, India, Indonesia, Israel, Malasia, México, Perú, Tanzania, Tailandia, Taipéi Chino, Uganda (Ahasan *et al.*, 2020; Amal *et al.*, 2018; Bacharach *et al.*, 2016; Behera *et al.*, 2018; Chaput *et al.*, 2020; Dong *et al.*, 2017; Fathi *et al.*, 2017; Ferguson *et al.*, 2014; Koesharyani *et al.*, 2018; Mugimba, 2018; OIE, 2018a; OIE, 2018b; OIE, 2018c; Tsofack *et al.*, 2016).

## 5. SIGNOS CLÍNICOS Y DESCRIPCIÓN DE CASO

### 5.1. Tejidos hospedadores y órganos infectados

Los principales órganos en los que se ha observado la patología son los ojos, el cerebro y el hígado (Eyngor *et al.*, 2014).

### 5.2. Observaciones generales y lesiones macroscópicas

Las lesiones macroscópicas incluyen alteraciones oculares, como la opacidad del cristalino y, en casos graves, su ruptura. Otras lesiones incluyen erosiones cutáneas, hemorragias en las leptomeninges y congestión del bazo (Eyngor *et al.*, 2014).

### 5.3. Lesiones microscópicas y anormalidad del tejido

Se han observado lesiones histológicas en el cerebro, los ojos y el hígado (Eyngor *et al.*, 2014). Las lesiones en el cerebro incluyen edema, hemorragias focales en las leptomeninges, congestión de los vasos capilares tanto en la sustancia blanca como gris y degeneración neuronal. Se han detectado

focos de gliosis y manguitos perivasculares ocasionales de linfocitos. Los centros melanomacrófagos (MMC, por sus siglas en inglés) aumentaron en el hígado y el bazo, tanto en tamaño como en número. El microscopio electrónico de transmisión confirmó la presencia de un virus similar a los Orthomyxovirus de la familia orthomyxo en hepatocitos enfermos, corroborando así los informes tempranos de hepatitis sincitial (Del-Pozo *et al.*, 2016).

### 5.4. Situación actual en la OMSA

La OMSA define la infección por TiLV como una enfermedad emergente y sus Miembros deben notificarla de acuerdo con el Artículo 1.1.4 del *Código Acuático*. La Asamblea General de la OIE de 2022 acordó incluir el TiLV en el Capítulo 1.3. Enfermedades de la lista de la OIE del *Código Acuático*.

## 6. IMPORTANCIA SOCIAL Y ECONÓMICA

Existen más de 100 especies de tilapias que constituyen el segundo grupo de peces de cultivo más importante del mundo después de la carpa. Se estima que la producción mundial es de 4,5 millones de toneladas métricas con un valor superior a 7.500 millones de dólares estadounidenses (FAO, 2014). En algunas regiones, son de interés ecológico (control de algas y mosquitos y mantenimiento del hábitat para la cría de camarones) y constituye una importante especie de captura silvestre. Se ha demostrado que la introducción del virus causa una mortalidad significativa (hasta el 90 %), lo que genera serias pérdidas económicas, tanto para los criadores como para los pescadores (Eyngor *et al.*, 2014; Dong *et al.*, 2017).

## 7. IMPORTANCIA ZONÓTICA

Ninguna.

## 8. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

### 8.1. Definición de caso sospechoso

Altos niveles de mortalidad en las especies de tilapias, asociados con alteraciones oculares (opacidad del cristalino o patología más severa), indican sospechas de un caso de TiLV. En inspecciones *post mortem*, se pueden observar erosiones cutáneas, hemorragias en leptomeninges y una congestión moderada del bazo y el riñón.

### 8.2. Métodos de prueba presuntivos

Cultivo de células del virus en una línea celular primaria del cerebro de tilapia o en una línea celular E-11, induciendo un efecto citopático en 3-10 días (Eyngor *et al.*, 2014; Liamnimitr *et al.*, 2017). Tsofack *et al.* (2016) describen las condiciones óptimas de cultivo de TiLV.

### 8.3. Métodos de prueba confirmatorios

Cuatro pruebas PCR permiten la detección y el diagnóstico fiables de la infección por TiLV (OIE, 2021). Dos PCR con sondas en tiempo real (pruebas Cefas RT-qPCR y Hong RT-qPCR) tuvieron la mayor sensibilidad, repetibilidad y solidez de las pruebas evaluadas y se las recomienda para detectar el TiLV (OIE, 2021).

## 9. MÉTODOS DE CONTROL

La propagación de la enfermedad se limitará mediante restricciones de movimientos de tilapias provenientes de criaderos y pesquerías en las que se conoce la aparición del virus. Igualmente, se deberán implementar medidas genéricas de bioseguridad, con el fin de minimizar la propagación de fómites a través de equipos, vehículos y personal (es decir, limpieza y desinfección). Los desinfectantes comunes son eficaces contra el TiLV siempre que se respeten las condiciones de utilización (Jaemwimol *et al.*, 2019). En los protocolos de bioseguridad, se han de incorporar protocolos de desinfección apropiados.

Hasta la fecha, no se ha publicado ningún método que demuestre su eficacia para limitar el impacto de un brote en una granja infectada. Se ha sugerido que la cría de animales resistentes o el desarrollo de una vacuna pueden ofrecer perspectivas a largo plazo para la gestión de la enfermedad (Ferguson *et al.*, 2014). Un programa de cría necesitará seleccionar y poner a prueba una variedad de diferentes cepas de tilapia con miras a detectar las menos susceptibles.

## 10. RIESGO DE TRANSMISIÓN

Dado que el TiLV se ha transmitido horizontalmente a través de la cohabitación, es probable que la transmisión se efectúe por medio de los desplazamientos de animales acuáticos vivos. Existe poca información acerca de las propiedades biofísicas del TiLV y de los riesgos asociados con los productos de animales acuáticos. No obstante, se puede asumir que comparte algunas propiedades con otros orthomyxovirus acuáticos como el de la anemia infecciosa del salmón. Las pruebas actuales sugieren la probabilidad de que el ojo, el cerebro y el hígado contengan las mayores concentraciones de TiLV, por lo que es probable que los residuos sólidos y líquidos estén contaminados. Sin embargo, es posible que el agente patógeno también se encuentre en la musculatura de los peces infectados. El TiLV se ha detectado mediante RT-PCR en tiempo real y aislamiento del virus en las mucosas, pero no en las heces (Liamnimitr *et al.*, 2017).

## 11. OTRA INFORMACIÓN DE UTILIDAD

- CGIAR Research Program on Fish Agri-food Systems (2017). Tilapia Lake Virus (TiLV): What to know and to? Factsheet: FISH-2017-03
- Tang, K.F.J., Bondad-Reantaso, M.G.,

Surachetpong, W., Dong, H.T., Fejzic, N., Wang, Q., Wajsbrodt, N. & Hao, B. 2021. Tilapia lake virus disease strategy manual. FAO Circular No. 1220. Pesca y acuicultura, Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb7293en>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)/GIEWS Special Alert nr. 338. (2017). Outbreaks of Tilapia lake virus (Tal) threaten the livelihoods and food security of millions of people dependent on tilapia farming. <http://www.fao.org/3/a-i7326e.pdf>
- Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA). (2017). Urgent update on possible worldwide spread of tilapia lake virus. <https://enaca.org/?id=870&title=urgent-update-on-possible-worldwide-spread-of-tilapia-lake-virus-tilv>

## REFERENCIAS

- AHASAN, M. S., KELEHER, W., GIRAY, C., PERRY, B., SURACHETPONG, W., NICHOLSON, P., AL-HUSSINEE, L., SUBRAMANIAM, K. AND WALTZEK, T. B. (2020). Genomic characterization of tilapia lake virus isolates recovered from moribund Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) on a farm in the United States. *Microbiology Resource Announcements*, **9(4)**, e01368-19. <https://doi.org/10.1128/mra.01368-19>
- AMAL, M.N.A., KOH, C.B., NURLIYANA, M., SUHAIBA, M., NOR-AMALINA, Z., SANTHA, S., DIYANI-NADHIRAH, K.P., YUSOF, M.T., INA-SALWANY, M.Y. & ZAMRI-SAAD, M. (2018). A case of natural coinfection of Tilapia Lake Virus and *Aeromonas veronii* in a Malaysian red hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*) farm experiencing high mortality. *Aquaculture*, **485**, 12-16.
- BACHARACH, E., MISHRA, N., BRIESE, T., ZODY, M. C., KEMBOU TSOFAK, J. E., ZAMOSTIANO, R., BERKOWITZ, A., NG, J., NITIDO, A., CORVELO, A., TOUSSAINT, N.C., NIELSEN, S.C.A., HORNIG, M., DEL POZO, J., BLOOM, T., FERGUSON, H., ELDAR, A. & LIPKIN, W. I. (2016). Characterization of a Novel Orthomyxo-like Virus Causing Mass Die-Offs of Tilapia. *mBio*, **7(2)**, e00431-16. <http://doi.org/10.1128/mBio.00431-16>
- BEHERA, B.K., PRADHAN, P.K., SWAMINATHAN, T.T., SOOD, N., PRASENJIT PARIJA, ABHISCHEK DAS, VERMA, D.K., KUMAR, R., YADAV, M.K., DEV, A.K., PARIDA, P.K., DAS, B.K., LAL, K.K. & JENA, J.K. (2018) Emergence of Tilapia Lake Virus associated with mortalities of framed Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1758) in India. *Aquaculture*, **484**, 168-174.
- CHAPUT, D. L., BASS, D., ALAM, M. M., AL HASAN, N., STENTIFORD, G. D., VAN AERLE, R., MOORE, K., BIGNELL, J.P., MAHFUJUL HAQUE, M., TYLER, C. R. (2020). The segment matters: Probable reassortment of tilapia lake virus (TiLV) complicates phylogenetic analysis and inference of geographical origin of new isolate from Bangladesh. *Viruses*, **12(3)**, 258. [HTTPS://DOI.ORG/10.3390/V12030258](https://doi.org/10.3390/V12030258)

- DEL-POZO, J., MISHRA, N., KABUUSU, R., CHEETHAM, S., EL DAR, A., BACHARACH, E., LIPKIN, W.I., & FERGUSON, H. W. (2016). Syncytial Hepatitis of Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) is Associated With Orthomyxovirus-Like Virions in Hepatocytes. *Veterinary Pathology*, **54(1)**, 164-170. <https://doi.org/10.1177/0300985816658100>
- DONG, H.T., SIRIROOB, S., MEEMETTA, W., SANTIMANAWONG, W., GANGNONNGIW, W., PIRARAT, N., KHUNRAE, P., RATTANAROJPONG, T., VANICHVIRIYAKIT, R. & SENAPIN, S. (2017). Emergence of tilapia lake virus in Thailand and an alternative semi-nested RT-PCR for detection. *Aquaculture*, **176**, 111-118.
- EYNGOR, M., ZAMOSTIANO, R., TSOFAK, J. E. K., BERKOWITZ, A., BERCOVIER, H., TINMAN, S., LEV, M., HURYITZ, A., GALEOTTI, M. & EL DAR, A. (2014). Identification of a novel RNA virus lethal to tilapia. *Journal of Clinical Microbiology*, **52(12)**, 4137-4146. <https://doi.org/10.1128/JCM.00827-14>
- FAO (2014). The state of world fisheries and aquaculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations (Vol. 2014). <https://doi.org/92-5-105177-1>
- FATHI, M., DICKSON, C., DICKSON, M., LESCHEN, W., BAILY, J., MUIR, F., ULRICH, K., & WEIDMANN, M. (2017). Identification of Tilapia Lake Virus in Egypt in Nile tilapia affected by 'summer mortality' syndrome. *Aquaculture*, **472**, 430-432
- FERGUSON, H. W., KABUUSU, R., BELTRAN, S., REYES, E., LINCE, J. A., & DEL POZO, J. (2014). Syncytial hepatitis of farmed tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.): A case report. *Journal of Fish Diseases*, **37(6)**, 583-589. <https://doi.org/10.1111/jfd.12142>
- JAEMWIMOL P., SIRIKANCHANA K., TATTIYAPONG P., MONGKOLSUK S. & SURACHETPONG W. (2019). Virucidal effects of common disinfectants against tilapia lake virus. *Journal of Fish Diseases*, **42(10)**, 1383-1389. <https://doi.org/10.1111/jfd.13060>
- JAEMWIMOL, P., RAWIWAN, P., TATTIYAPONG, P., SAENGNUAL P., KAMLANGEE, A. AND SURACHETPONG, W. (2018) Susceptibility of important warm water fish species to tilapia lake virus (TiLV) infection. *Aquaculture* Vol 497, 462-468
- KOESHARYANI, I., GARDENIA, L., WIDOWATI, Z., KHUMAIRA, K., & RUSTIANTI, D. (2018). Studi kasus infeksi tilapia lake virus (TiLV) pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Riset Akuakultur*, **13(1)**, 85-92. <https://doi.org/10.15578/jra.13.1.2018.85-92>
- LIAMNIMITR, P., THAMMATORN, W., U-THOOMPORN, S., TATTIYAPONG, P. & SURACHETPONG, W. (2018) Non-lethal sampling for Tilapia Lake Virus detection by RT-qPCR and cell culture. *Aquaculture*, **486**, 75-80
- MUGIMBA K. K., CHENGULA A.A. & WAMALA S., (2018). Detection of tilapia lake virus (TiLV) infection by PCR in farmed and wild Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) from Lake Victoria. *Journal of Fish Diseases*, **41(8)**, 1181-1189. <https://doi.org/10.1111/jfd.12790>
- OIE. (2021). Report of the virtual meeting of the OIE ad hoc Group on Infection with tilapia lake virus: September 2019- September 2021. <https://www.oie.int/app/uploads/2021/12/a-ahg-infection-with-tilapia-lake-sept-2019-sept-2021.pdf>
- OIE. (2016). *Aquatic Animal Health Code* (19th ed.). Paris: OIE. Retrieved from <http://www.oie.int/international-standard-setting/aquatic-code/access-online/>
- OIE (2017) Disease notification report 25278, 23/11/2017. Retrieved from [https://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/ReviewReport/Review?page\\_refer=MapFullEventReport&reportid=25278](https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/ReviewReport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=25278)
- OIE (2018a). Immediate notification. Tilapia lake virus, USA. Retrieved from <https://wahis.oie.int/#/report-info?reportId=12868>
- OIE (2018b). Immediate notification. Tilapia lake virus, Mexico. Retrieved from <https://wahis.oie.int/#/report-info?reportId=11470>
- OIE (2018c) Follow up report 1. Tilapia lake virus, Malaysia. Retrieved from : <https://wahis.oie.int/#/report-info?reportId=27838>
- TATTIYAPONG, P., SIRIKANCHANA, K. & SURACHETPONG, W. (2017), Development and validation of a reverse transcription quantitative polymerase chain reaction for tilapia lake virus detection in clinical samples and experimentally challenged fish. *Journal of Fish Diseases*, **41**, 255-261.
- THAMMATORN W., RAWIWAN P. & SURACHETPONG W. (2019). Minimal risk of tilapia lake virus transmission via frozen tilapia fillets. *Journal of Fish Diseases*, **42(1)**, 3-9. <https://doi.org/10.1111/jfd.12924>
- TSOFAK, J. E. K., ZAMOSTIANO, R. WATTED, S., BERKOWITZ, E., MISHRA, N., BRIESE, T., LIPKIN, W.I., KABUUSU, R.M., FERGUSON, H., DEL POZO, J., EL DAR, A., & BACHARACH, E. (2016) Detection of Tilapia Lake Virus (TiLV) in Clinical Samples by Culturing and Nested RT-PCR. *Journal of Clinical Microbiology*, **55(3)**, 759-767. THAMMATORN W., RAWIWAN P. & SURACHETPONG W. (2019). Minimal risk of tilapia lake virus transmission via frozen tilapia fillets. *Journal of Fish Diseases*, **42(1)**, 3-9. <https://doi.org/10.1111/jfd.12924>
- WAIYAMITRA, P., TATTIYAPONG, P., SIRIKANCHANA, K., MONGOLDUK, S., NICHOLSON, P., & SURACHETPONG, W. (2018) A TaqMan RT-qPCR assays for tilapia lake virus (TiLV) detection in tilapia. *Aquaculture*, **497**, 184-188
- YAMKASEM J., TATTIYAPONG P., KAMLANGDEE A. & SURACHETPONG W. (2019). Evidence of potential vertical transmission of tilapia lake virus. *Journal of Fish Diseases*, **42(9)**, 1293-1300. <https://doi.org/10.1111/jfd.13050>

