



# INFECCIÓN POR EL VIRUS DEL EDEMA DE LA CARPA (CEV)

## 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 del edema de la carpa (CEV).

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

Virus del edema de la carpa (CEV), enfermedad del sueño (KSD).

#### 1.4. Categoría taxonómica

El virus del edema de la carpa es un virus pox no clasificado de la familia Poxviridae.

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

El CEV se detectó por primera vez en Japón, en la década de 1970 (Murakami *et al.*, 1976).

El genoma del CEV fue publicado en el NCBI, el banco de datos sobre las secuencias de ADN (número de acceso LC61308) (Meketa *et al.*, 2021).

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

Agua dulce.

### 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 transmisión vertical es poco probable, puesto que las branquias constituyen el principal órgano de replicación del CEV (Adamek *et al.*, 2017). 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.

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

La enfermedad está asociada al comercio internacional, por lo tanto, es posible un vínculo con el estrés.

Si bien originalmente se consideraba que la enfermedad aparecía en temperaturas entre 15°C y 25°C (Miyazaki *et al.*, 2005), también se ha notificado la enfermedad a temperaturas muy bajas (Way *et al.*, 2017).

### 3. GAMA DE HOSPEDADORES

#### 3.1. Especies susceptibles

La carpa común (*Cyprinus carpio*) y la carpa koi (*Cyprinus carpio koi*) son susceptibles al CEV, y otras especies son vectores potenciales del CEV (Adamek *et al.*, 2017), como el alburno (*Alburnus alburnus*), el carpín (*Carassius carassius*), la perca de río (*Perca fluviatilis*), la carpa prusiana (*Carassius gibelio*), el rutilo (*Rutilus rutilus*) y la tenca (*Tinca tinca*).

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

Se han observado brotes en carpas koi y carpas comunes, tanto juveniles como adultos.

#### 3.3. Comentarios adicionales

Existen pruebas que demuestran que ciertas cepas genéticas de carpa son más resistentes a la infección por CEV, siendo la carpa koi la especie más susceptible (Adamek *et al.*, 2017).

### 4. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

La infección por CEV se ha notificado en Europa (Way & Stone, 2013; Haenen *et al.*, 2014; Jung-Schroers *et al.*, 2015; Lewisch *et al.*, 2015; Matras *et al.*, 2017; Adamek *et al.*, 2018), América del Norte (Hedrick *et al.*, 1997; Lovy *et al.*, 2018; Stevens *et al.*, 2018), América del Sur (Viadanna *et al.*, 2015) y Asia (Swaminathan *et al.*, 2016; Zhang *et al.*, 2017; Kim *et al.*, 2018; Ouyang *et al.*, 2018).

### 5. SIGNOS CLÍNICOS Y DESCRIPCIÓN DE CASO

#### 5.1. Tejidos hospedadores y órganos infectados

El principal órgano donde se observa la patología son las branquias (Adamek *et al.*, 2018).

## 5.2. Observaciones generales y lesiones macroscópicas

El principal signo son comportamientos como el letargo y la falta de respuesta, mientras que las lesiones macroscópicas incluyen branquias hinchadas o necrosis branquial, enoftalmos, lesiones cutáneas en la base de las aletas o alrededor de la boca e inflamación del ano (Jung-Schroers *et al.*, 2015).

## 5.3. Lesiones microscópicas y anomalía del tejido

Se han observado lesiones histológicas esencialmente en las branquias, con una hiperplasia y un abombamiento de las láminas branquiales secundarias con oclusión parcial o total del espacio interlaminar. Se ha detectado edema en las células epiteliales de los filamentos secundarios con desprendimiento de células epiteliales. Se ha observado una leve infiltración de las branquias con células granulares eosinófilas (Adamek *et al.*, 2017; Jung-Schroers *et al.*, 2015).

## 5.4. Situación actual en la OMSA

Se considera que la infección por CEV se ajusta a la definición de "enfermedad emergente" de la OMSA y, como tal, debe notificarse de conformidad con el Artículo 1.1.4. del *Código Acuático*.

## 6. IMPORTANCIA SOCIAL Y ECONÓMICA

La carpa común (*Cyprinus carpio*) es uno de los peces de agua dulce más cultivados. En 2019, la producción mundial alcanzaba 4,5 millones de toneladas, de las cuales el 97 % procedía de la acuicultura (FAO, 2021). Se ha demostrado que la introducción del virus causa una mortalidad significativa (Wen *et al.*, 2017; Zhang *et al.*, 2017) y también puede afectar a las poblaciones silvestres (Lovy *et al.*, 2018).

## 7. IMPORTANCIA ZONÓTICA

Ninguna.

## 8. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

### 8.1. Definición de caso sospechoso

Los altos niveles de letargo y mortalidad en las carpas, asociados con el edema branquial y la necrosis, deben considerarse sospechosos de infección por CEV.

### 8.2. Métodos de prueba presuntivos

Se han descrito varios métodos de PCR para la detección del CEV, como la PCR de punto final de CEFAS (Matras *et al.*, 2016), la PCR de punto final de Oyamatsu (Oyamatsu *et al.*, 1997), la qPCR de CEFAS (Matras *et al.*, 2016), la qPCR con sonda TiHo (Adamek *et al.*, 2016) y la qPCR TiHo SYBR Green (Adamek *et al.*, 2017).

### 8.3. Métodos de prueba confirmatorios

La PCR cuantitativa del Cefas (Centro para el Medio Ambiente, Pesca y Acuicultura) y la PCR de punto final muestran el mejor rendimiento para la detección del CEV (Adamek *et al.*, 2017).

## 9. MÉTODOS DE CONTROL

La propagación de la enfermedad se limitará mediante restricciones de los movimientos desde los criaderos y las pesquerías en las que se sabe que el virus ha aparecido. 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). Se han de incorporar protocolos de desinfección apropiados a los protocolos de bioseguridad.

La mortalidad de las carpas infectadas por el CEV puede reducirse de forma significativa cuando los peces infectados se sumergen en un baño salino con una concentración del 0,5 % (Seno *et al.*, 2003).

## 10. RIESGO DE TRANSMISIÓN

Dado que el CEV se ha transmitido horizontalmente a través de la cohabitación, es probable que la transmisión de la enfermedad se efectúe por medio de los desplazamientos de los animales acuáticos vivos. Las pruebas actuales sugieren que las branquias probablemente contengan las mayores concentraciones de CEV y, por consiguiente, es probable la contaminación de los efluentes.

## 11. OTRA INFORMACIÓN DE UTILIDAD

Para una revisión reciente del CEV, véase:

MACHAT R, POJEZDAL L, PIACKOVA V,

FALDYNA M. 2021. Carp edema virus and immune response in carp (*Cyprinus carpio*): Current knowledge. *Journal of Fish Diseases* 44: 371-378. <https://doi.org/10.1111/jfd.13335>

## REFERENCIAS

- ADAMEK, M., HELING, M., BAUER, J., TEITGE, F., BERGMANN, S.M., KLEINGELD, D.W., WELZEL, A., SCUDA, N., BACHMANN, J., LOUIS, C.S., BÖTTCHER, K., BRÄUER, G., STEINHAGEN, D. & JUNG-SCHROERS, V. It is everywhere-A survey on the presence of carp edema virus in carp populations in Germany. *Transboundary and Emerging Diseases*. 1-15.
- ADAMEK M, BASKA, F. VINCZE B & STEINHAGEN, D. 2018. Carp edema virus from three genogroups is present in common carp in Hungary. *Journal of fish diseases*. **41**, 463-468.
- ADAMEK, M, OSCHILEWSKI, A., WOHLSEIN, P, JUNG-SCHROERS, V., TEITGE, F., DAWSON, A., GELA, D., PIACKOVA, V., KOCOUR, M., ADAMEK, J., BERGMANN, S.M. & STEINHAGEN, D. (2017). Experimental infections of different carp strains with the carp edema virus (CEV) give insights into the infection biology of the virus and indicate possible solutions to problems caused by koi sleepy disease (KSD) in carp aquaculture. *Veterinary Research*. **48**, 12-28.
- FAO (2021) Aquatic Species. <https://www.fao.org/fishery/en/aqspecies/2957>

- HAENEN O, WAY, K., STONE D, ENGELSMA M., 2014. Koi Sleepy Disease' found for the first time in Koi Carps in the Netherlands (in Dutch). *Tijdschr Diergeneeskd.* **139(4)**, 26-29.
- HEDRICK, R. P., ANTONIO, D.B. & MUNN, R.J. 1997. Poxvirus like agent associated with epizootic mortality in juvenile koi (*Cyprinus carpio*). *FHS Newsletter.* **25**, 1-2.
- JUNG-SCHROERS, V., ADAMEK, M., TEITGE, F., HELLMANN, J., BERGMANN, S.M., SCHUTZE, H., KLEINGELD, D. W., WAY, K., STONE, D., RUNGE, M., KELLER, B., HESAMI, S., WALTZEK, T. & STEINHAGEN, D. 2015. Another potential carp killer?: Carp Edema Virus disease in Germany. *BMC veterinary research.* **11**, 114.
- KIM, S.W., JUN, J.W., GIRI, S.S., CHI, C., YUN, S., KIM S.G., KANG, J.W. & PARK, S.C. 2018. First report of carp oedema virus infection of koi (*Cyprinus carpio haematopterus*) in the Republic of Korea. *Transboundary and emerging diseases.* **65**, 315-320.
- J. LOVY, FRIEND, S.E., AL-HUSSINEE, L. & WALTZEK, T.B., 2018. First report of CEV in the mortality of wild common carp in North America. *Diseases of aquatic organisms.* **131**, 177–186.
- MARSELLA, A., PRETTO, T., ABBADI, M., QUARTESAN, R., CORTINOVIS, L., FIOCCHI, E., MANFRIN, A. & TOFFAN, A. 2021. Carp edema virus-related mortality in wild adult common carp (*cyprinus carpio*) in Italy. *Journal of Fish Diseases.* **44(7)**, 939-947.
- MATRAS, M., BORZYM, E., STONE, D., WAY, K., STACHNIK, M., MAJ-PALUCH, J., PALUSINSKA, M. & REICHERT, M. 2017. Carp edema virus in Polish aquaculture - evidence of significant sequence divergence and a new lineage in common carp *Cyprinus carpio* (L.). *Journal of fish diseases.* **40**, 319-325.
- MEKATA T, KAWATO Y, ITO T. 2021. Complete Genome Sequence of Carp Edema Virus Isolated from Koi Carp. *Microbiology Resource Announcements.*; **10(16)**, e00239-21. doi: 10.1128/MRA.00239-21.
- MURAKAMI, Y. , SHITANAKA, M. , TOSHIDA, S. , & MATSUZATO, T. (1976). Studies on mass mortality of juvenile carp: About mass mortality showing edema. *Bulletin of Hiroshima Fresh Water Fish Experimental Station.* 19–33.
- MIYAZAKI, T., ISSHIKI, T., & KATSUYUKI, H. (2005). Histopathological and electron microscopy studies on sleepy disease of koi *Cyprinus carpio* koi in Japan. *Diseases of Aquatic Organisms*, **65**, 197–207. <https://doi.org/10.3354/dao065197>
- OUYANG, P., YANG, R., CHEN, J. & WANG, K. 2018. First detection of carp edema virus in association with cyprinid herpesvirus 3 in cultured ornamental koi, *Cyprinus carpio* L., in China. *Aquaculture.* **490**, 162-168.
- OYAMATSU, T., N. HATA, K. YAMADA, T. SANO, AND H. FUKUDA. (1997). An etiological study on mass mortality of cultured colorcarp juveniles showing edema. *Fish Pathology.* **32**, 81–88.
- SENO, R., HATA, N., OYAMATSU, T. & FUKUDA, H. (2003). Curative effect of 0.5% saltwater treatment on carp, *Cyprinus carpio*, infected with carp edema virus (CEV) results mainly from revising the physiological condition of the host. *Suisanzoshoku.* 51(1), 123-124.
- STEVENS, B., MICHEL, A., LIEPNIEKS, M.L., KENELTY, K., GARDHOUSE, S.M., GROFF, J., WALTZEK, T., SOTO, ESTEBAN. 2018. Outbreak and treatment of carp edema virus in Koi (*Cyprinus carpio*) from Northern California. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine.* **49(3)**, 755-764.
- SWAMINATHAN, T.R., KUMAR, R., DHARMARATNAM, A., BASHEER, V.S., SOOD, N., PRADHAN, P.K., SANIL, N.K., VIJAYAGOPAL, P. & JENA, J.K. 2016. Emergence of carp edema virus in cultured ornamental koi carp, *Cyprinus carpio* koi, in India. *Journal of General Virology.* **97**, 3392-3399.
- VIADANNA, P., PILARSKI, F., HESAMI, S., & WALTZEK, T, 2015. First report of carp edema virus (CEV) in South American koi. In Proc 40th East Fish Health Workshop 12.
- WAY, K. & STONE, D. 2013. Emergence of carp edema virus-like (CEV-like) disease in the UK. *CEFAS Finfish News.* **15**, 32-34.
- WAY, K., HAENEN, O., STONE, D., ADAMEK, M., BERGMANN, S., BIGARRÉ, L., DISERENS, N., EL-MATBOULI, M., GJESSING, M., JUNG-SCHROERS, V., LEGUAY, E., MATRAS, M., OLESEN, N., PANZARIN, V., PIAČKOVÁ, V., TOFFAN, A., VENDRAMIN, N., VESELÝ, T., & WALTZEK, T. (2017). Emergence of carp edema virus (CEV) and its significance to European common carp and koi *Cyprinus carpio*. *Diseases of Aquatic Organisms*, 126 (2), 155–166. <https://doi.org/10.3354/dao03164>
- WEN, Z., L.Y., TAN, S., WAN, F, WANG, J. , SHI, X., YU L., ZHENG, X., HE, J., LAN, W., JIA, P. & LIU, H. 2017. Identification and genogroup analysis of carp edema virus in cultured ornamental koi carp, *Cyprinus carpio* koi, in Yunnan, China. *Chinese Journal of Viorology.* **33**, 55-60.
- ZHANG, X., NI, Y., YE, J., XU, H., HOU, Y., LUO, W. & SHEN, W. 2017. Carp edema virus, an emerging threat to the carp (*Cyprinus carpio*) industry in China. *Aquaculture.* **474**, 34-39.