



Saprolegnia sp.

Aphanomyces sp.



Ichthyophthirius multifiliis

Verna, L.C. y F.J. Herrera. 1982. *Micología*. Primera edición. Ed. El Ateneo, Buenos Aires: 504-506.

Saiki, K.L., B.C. Johnson and A.O. Johnson. 1977. Observations on some aquatic phycomycetes parasitic to eggs and fry freshwater fish and prawn. *Aquaculture*. 12: 141-147.

Carant, N.F.; D.T. Smith; R.D. Baker y J.L. Callaway. 1971. *Micología*. Tercera Ed. Interamericana.

Bauer, O.N.; V.A. Musselius and Yu. A. Stekolov. 1973. *Diseases of pond fishes*. Israel Program for Scientific Translations. (p. 177).

La propagación de los virus se realiza en dos formas: la horizontal y la vertical. En la horizontal, entre individuos de una misma población (comunicación en el agua, contacto directo, etc.). En la vertical, de los progenitores a la descendencia.

El agente causal de una enfermedad producida por un virus se conoce al considerar tanto datos microbiológicos como histopatológicos y clínicos.

La enfermedad viral del pez (CVPD) causada por el virus (CVPD) *Herpesvirus* se presenta en peces jóvenes (larvas). Las epizootias no son frecuentes y regularmente aparecen cuando hay estrés o la temperatura del agua es superior a 30°C.

CAPITULO 15

ENFERMEDADES VIRALES

La virología de los peces es una ciencia relativamente nueva. El conocimiento de virus patógenos se incrementa continuamente. La alta densidad de peces en los estanques es uno de los factores que contribuye al desarrollo de estas enfermedades y dado que es difícil controlarlas por quimioterapia, lo más recomendable para su control es la prevención.

Las virosis en los peces no han sido estudiadas extensamente. La información de que se dispone es derivada de los estudios en peces de importancia económica o pesca deportiva.

Los virus son agentes infectivos que solo pueden multiplicarse dentro de las células vivas del huésped. Otras características distintivas son su estructura sencilla y sus mecanismos de replicación. El material genético puede ser de DNA o RNA.

Los virus están constituidos por la cubierta proteínica interna (cápside), que contiene el ácido nucléico y una envoltura que puede ser de tres tipos básicos: cúbica, helicoidal o compleja.

La mejor forma de prevenir y controlar la enfermedad es evitar que una infección viral llegue a los estanques y para lograrlo se recomienda observar a los peces y los huevos de éstos con la mayor frecuencia posible y vigilar que el agua no provenga de lugares contaminados.

Con el objeto de disminuir la frecuencia de tales enfermedades es importante tomar en cuenta diversos factores, como concentración de oxígeno, densidad y manejo de los peces. Asimismo, se ha demostrado que el empleo de temperaturas elevadas es un buen método para el control de ciertas infecciones virales.

Existen otras posibilidades que podrían ser utilizadas para prevenir las enfermedades provocadas por virus, tal es el caso de vacunas elaboradas a base de cepas avirulentas o con virus no infecciosos atenuados; o bien utilizando ciertos agentes quimioterapéuticos, selección genética o agentes que inducen a la liberación de interferones.

El conocimiento de la distribución puede utilizarse para la investigación de los métodos de transmisión y reservorios de enfermedad, pudiendo de esta manera actuar para su prevención y control.

La propagación de los virus se realiza en dos formas:

- a) *Transmisión horizontal*. Entre individuos de una misma población (principalmente en piel, branquias y tracto digestivo).
- b) *Transmisión vertical*. De los progenitores a la descendencia.

Los reservorios de infección pueden ser tanto peces libres, como cultivados e incluso organismos de otras especies.

El agente causal de una enfermedad producida por un virus se conocerá al correlacionar tanto datos microbiológicos como histopatológicos y clínicos.

La enfermedad viral del bagre (Channel Catfish Virus Disease "CCVD") generalmente se presenta en peces muy jóvenes (alevines). Las epizootias no son frecuentes y regularmente aparecen cuando hay "stress" o la temperatura del agua es superior a 30°C, causando pérdidas significativas.

Aunque los hospederos son diferentes y los virus difieren de acuerdo a su dosificación y composición de ácidos nucleicos, se pueden observar similitudes entre los cambios histopatológicos originados por CCVD en bagres y los causados por otros virus; tales como los de necrosis hematopoyéticas (IHN) y los de necrosis por infecciones pancreáticas (IPN) de salmónidos. La diferencia entre CCVD, IHN e IPN radica en la ligera capa que envuelve al tejido pancreático en el bagre.

La CCVD fue reportada por vez primera en 1968 y se ha detectado en todos aquellos lugares en donde se cultiva el bagre en forma abundante. El agente etiológico mide aproximadamente 100µ de diámetro. El bagre es un hospedero primario y le puede causar hasta un 90 por ciento de mortalidad sobre todo durante los meses de verano.

Como esta enfermedad se ha presentado en diversos estados de la Unión Americana, las crías infectadas que fueron importadas de otros países han sido el vehículo para que la enfermedad se propague.

La enfermedad puede ser transmitida de una piscifactoría a otra; en algunos casos desaparece y en otros se presentan problemas crónicos. Sin embargo, cuando se tienen las precauciones adecuadas en el manejo de los peces y sobre todo cuando se realizan prácticas sanitarias con frecuencia, se puede lograr la prevención de la enfermedad.

Los síntomas de la enfermedad no difieren en mucho de otras enfermedades virales, generalmente se presenta hemorragia en la base de las aletas, piel, ojos, hígado y bazo; palidez en las branquias; en el abdomen aparece un líquido claro y amarillento, el riñón puede inflamarse y presentar zonas sanguinolientas. El riñón posterior tal parece que es el órgano más afectado y el daño máximo puede ocurrir en 48-72 horas. Los peces tienden a desplazarse erráticamente (esta sintomatología también se presenta cuando hay "stress" ambiental).

Los peces de menor edad y por consecuencia los más pequeños son los más susceptibles a contraer enfermedades víricas, en ocasiones se ha observado la muerte de poblaciones completas en un período de tres a siete días. A medida que el pez crece, la tasa de mortalidad disminuye.

Algunas epizootias han estado relacionadas con infecciones secundarias por *Aeromonas hydrophila*, *Flexibacter columnaris* y *Pseudomonas* sp. lo que da lugar a que con frecuencia se enmascaren las enfermedades virales.

La susceptibilidad del bagre hacia las enfermedades virales varía con la especie, ya que en estudios experimentales, en donde se han hecho inoculaciones artificiales, la especie *Ictalurus punctatus* ha respondido en forma diferente a otras especies de bagre.

Cuando se hace una inoculación de CCVD en peces, el órgano en el que ocurre primeramente la replicación es el hígado y después el bazo. Posteriormente, a través del riñón se establece el transporte de virus al intestino, corazón y cerebro. El título correspondiente al mayor nivel de virus en los órganos o tejidos aparece entre 72-120 h. después de la inoculación.

Estudios experimentales han demostrado que después de que ocurre una infección viral en los peces, no se observan cambios histopatológicos en branquias o cerebro. Sin embargo, diversos investigadores han reportado hemorragias focales y necrosis en músculos. En comparación con los órganos internos, los niveles de virus en cerebro son bajos y tal parece que el nivel de virus que se detecte en cerebro será un reflejo de los que se encuentran en sangre.

Cuando los peces han adquirido una enfermedad vírica, la muerte ocurre lentamente; sin embargo, ésta podría acelerarse si se establecen factores favorables. La temperatura del agua juega un papel importante; cuando ésta es superior de 25°C los síntomas aparecen y la muerte se presenta rápidamente.

Los peces pueden infectarse cuando en los estanques se mezclan peces sanos y enfermos o bien cuando se cultivan en aguas contaminadas. Además, otros organismos tales como pájaros, serpientes, etc., pueden transportar mecánicamente el virus de un estanque a otro.

La viabilidad del agente causal de CCVD es variable y diferente a otros virus de peces. Muere en dos días en un pez en estado de descomposición; sin embargo, sobrevive más de 14 días en refrigeración y más de seis meses en congelación, pero cuando se aloja en una malla o en concreto seco de los estanques, sólo sobrevive 24 horas.

Para reducir la incidencia de enfermedades víricas se recomienda lavar los estanques y desinfectarlos mediante la aplicación de una solución de cloro con una concentración de 20 ppm antes de desaguar y posteriormente secarlos. Además, es importante mantener la temperatura del agua por debajo de 20°C.

Para detectar a los portadores de CCVD primeramente es necesario tomar en cuenta los signos clínicos que presenten los peces y posteriormente determinar la presencia o ausencia de anticuerpos neutralizantes en el suero sanguíneo de un pez adulto. Cuando esta prueba es positiva, nunca deberá utilizarse a esos peces para cría.

Cuando se hace una inoculación de CCVD en peces, el órgano en el que ocurre primeramente la replicación es el hígado y después el páncreo. Posteriormente, a través del hígado se establece el transporte de virus al intestino, corazón y cerebro. El título correspondiente al mayor nivel de virus en los órganos o tejidos aparece entre 72-120 h. después de la inoculación.

Estudios experimentales han demostrado que después de que ocurre una infección viral en los peces, no se observan cambios histopatológicos en páncreas o cerebro. Sin embargo, diversos investigadores han reportado necrosis focal y necrosis en músculos. En comparación con los peces internos, los niveles de virus en cerebro son bajos y tal parece que el nivel de virus que se detecta en cerebro será un reflejo de los que se encuentran en sangre.

Cuando los peces han adquirido una enfermedad viral, la muerte ocurre lentamente sin embargo, ésta podría acelerarse si se establecen factores favorables. La temperatura del agua juega un papel importante, cuando ésta es superior de 25°C los síntomas aparecen y la muerte se presenta rápidamente. Los peces pueden infectarse cuando se mezclan peces sanos y enfermos o bien cuando se cultivan en aguas contaminadas. Además otros organismos tales como parásitos, bacterias y hongos, pueden actuar como factores de estrés y aumentar la susceptibilidad de los peces a las enfermedades.

REFERENCIAS

Fijan, N.N. 1968. **Progress Report on Acute Mortality of Channel Catfish Fingerlings Caused by a Virus.** Bull. Off Int. Epizootol. 69(7-8): pp. 1167-1168.

Fijan, N.N.; T.L. Wellborn Jr. and J.P. Naftel, 1970. **An Acute Viral Disease of Channel Catfish.** Bur. Sport Fish and Wild. Tech. Pap. No. 43, 11 pp.

Heartwell, C.M. III, 1975. **Immune Response and Antibody Characterization of the Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*) to a Naturally and Pathogenic Bacterium and Virus, U.S. Fish and Wild Sev. Tech. Paper No. 85. 34 pp.**

Mayor, R.D.; J.P. Mac Craren and C.E. Smith 1975. **Histopathological Changes in Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*) Experimentally and Naturally Infected with Channel Catfish Virus Disease.** J. Fish Res. Bd. Can. 32. pp. 563-567.

Plumb, J.A. 1971. **Channel Catfish Virus Disease in Southern United States.** Proc. 25th Ann. Conf. Southeast Asso. Game and Fish. Comm. 25 pp. 489-493.

Plumb, J.A. 1973. **Effects of Temperature on Mortality of Fingerling Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*). Experimentally Infected with Channel Catfish Virus.** J. Fish. Res. Bd. Can. 30: pp. 568-570.

Plumb, J.A.; L.D. Wright and V.L. Jones, 1973. **Survival of Channel Catfish Virus in Cilled Frozen and Decomposing Channel Catfish.** The Prog. Fish Cult. 35: pp. 525-533.

Plumb, J.A. y J.L. Gaines. 1975. **Channel Catfish Virus Disease, In The Patology of Fishes.** Ed. W.E. Ribelin and G. Migaki. The U. of Wisconsin Press. Madison, Wis. pp. 287-302.

Plumb, J.A.; O.L. Green; R.O. Smitherman and G.B. Pardue, 1975. **Channel Catfish Virus Experiments with Different Strains of Channel Catfish.** Trans Amer. Fish Soc. 104: pp. 140-143.

Plumb, J.A. 1977. **Channel Catfish Virus Disease.** U.S. Bureau of Sport Fish and Wild. FDL 52 (Revised). 8 pp.

Wolf, K. 1966. **The Fish Viruses in Advances in Virus Research.** Ed. K.M. Smith and M.A. Lauffer. Academic Press, New York 12: pp. 35-101.

Wolf, K.E. and R.W. Darlington, 1971. **Channel Catfish Virus. A New Herpesvirus of Ictalurid Fish.** J. Virol 8: pp. 525-533.

El desarrollo de enfermedades nutricionales ocasionadas por deficiencias en la dieta de algún componente alimentario básico toma mucho tiempo antes de que los síntomas sean observados. Esto ocurre especialmente cuando falta en forma moderada algún nutriente, o cuando se presentan infecciones por otros organismos patógenos, los cuales pueden enmascarar los síntomas por deficiencias nutricionales. Para lograr un diagnóstico correcto de una enfermedad nutricional es necesario evaluar cuidadosamente las condiciones en que se desarrollan los peces y compararlos con los parámetros normales de crecimiento. Es también importante realizar un análisis químico de la dieta que está siendo suministrada a los peces para establecer si ésta cumple con los requerimientos nutricionales que ellos necesitan.

Los factores que pueden tener relación con alguna deficiencia nutricional son: el tamaño y forma del alimento compuesto, el tamaño de los peces y el método de administración, la disponibilidad de nutrientes en la disponibilidad del alimento, la disponibilidad de los nutrientes en la dieta física, el tipo de agua, etc.

CAPITULO 16

ENFERMEDADES NUTRICIONALES

Los bagres son susceptibles a enfermedades cuyas causas pueden provenir de organismos vivos (virus, bacterias, hongos, parásitos); compuestos tóxicos (metales, pesticidas, antibióticos, gases, etc.); factores físicos (presión osmótica, temperatura, pH, gases disueltos, etc.) y alimentación (deficiencias nutricionales, presencia de compuestos tóxicos, pérdida de nutrientes durante el procesamiento y almacenamiento, etc.).

El estudio y solución a problemas que puedan presentarse durante el cultivo de peces requiere de un enfoque diferente al que es utilizado en organismos terrestres. Es necesario para el diagnóstico de enfermedades de peces, un conocimiento muy amplio de todos los factores ecológicos que pueden afectar a estos organismos. Para establecer un diagnóstico correcto de una enfermedad, se deberán relacionar las observaciones obtenidas de los peces enfermos en el laboratorio, con las condiciones del medio acuático y de alimentación a las que fueron sometidos dichos peces.

Una alimentación adecuada es muy importante para mantener a los peces en condiciones saludables. Muchas de las enfermedades están directamente relacionadas con deficiencias o excesos nutricionales, por lo que es recomendable conocer las condiciones del pez durante el diagnóstico de cualquier enfermedad. Una de las complicaciones principales durante la diagnosis de las enfermedades es que una mala nutrición, en ocasiones, proporciona las condiciones adecuadas para el desarrollo de organismos patógenos, lo cual provoca un mimetismo en el estado nutricional del hospedero.

El desarrollo de los peces puede ser variable en relación a la fuente del alimento. Las poblaciones de los peces que viven en condiciones silvestres se expanden de acuerdo a la disponibilidad del alimento en el medio ambiente y únicamente se notan deficiencias nutricionales cuando ocurren cambios ecológicos significativos que repercuten en el suministro del alimento. Los peces cultivados se clasifican en dos grupos: los que adquieren parte de su alimento del medio ambiente complementándolo con una dieta adecuada, con lo que normalmente no muestran signos de desnutrición ya que cualquier deficiencia queda compensada por el alimento que los peces adquieren del medio; y los que todo su alimento proviene del exterior como dietas completas cuidadosamente diseñadas.

Para la formulación y elaboración de dietas completas se deben considerar una serie de factores entre los que se incluyen los requerimientos nutricionales, propios del pez de acuerdo a su edad, la disponibilidad de la materia prima, palatabilidad y la digestibilidad de ésta. Un factor muy importante es la forma de presentación del alimento, que puede ser en pelets, hojuelas, etc., ya que de ésta dependerá la aceptación de la dieta. Una vez elaborada la formulación se deberá evaluar por alimentación directa