C A P I T U L O 12

ENFERMEDADES MICOTICAS

Estas enfermedades son relativamente poco conocidas, en la actualidad debido a que existen en algunos casos infecciones de tipo "subclínico", es decir sólo producen baja en su peso y talla, pero no se manifiestan lesiones. Algunas de estas especies de hongos pueden ocasionar enfermedades crónicas o agudas según el tiempo que tardan en aparecer los primeros signos de enfermedad. La mayoría de daños en la tilapia aparecen como lesiones granulomatosas.

Las enfermedades ocasionadas por hongos se dividen en tegumentarias y sistemicas según su ubicación en el cuerpo del pez.

ENFERMEDADES TEGUMENTARIAS

La más conocida de estas enfermedades es la saprolegniasis ocasionada por **Saprolegnia**, aunque ésta es con frecuencia confundida con algunas otras micosis tegumentarias ya que las lesiones que presentan son similares, no así los géneros de hongos tales como **Achlya, Aphanomyces** y **Leptomitus**, los cuales también pertenecen al orden Saprolegniales pero presentan diferencias en su reproducción tanto asexual como sexual.

SAPROLEGNIASIS

Algunas especies del género **Saprolegnia** pueden aparecer en cualquier parte del cuerpo, incluyendo branquias, aletas y boca.

Patogenicidad y epizootiología: Estos hongos con mayor frecuencia se reportan como causantes de enfermedades de la tilapia, se encuentran las especies **Saprolegnia parasitica, S. monoica, S. mixta, S. thrueti** y que aunque casi siempre se reportan como invasores secundarios, cuando los mecanismos de defensa de los peces se ven afectados por otras enfermedades o por lesiones físicas, la acción letal de las mucosidades presentes en la superficie de la piel de los peces desaparece y las esporas del hongo pueden germinar y penetrar fácilmente sobre dicha piel y formando adentro un revestimiento algodonoso que da apariencia de pelusa, la cual generalmente es de color grisáceo, que bajo ciertas circunstancias puede llegar a causar la muerte.

Tal parece que las lesiones causadas por las bacterias **Aeromonas y Flexibacter** son el sitio ideal para el inicio de infecciones por este hongo, las zoosporas se liberan y quedan en contacto con tejidos muertos o lesionados, una vez que la hifa se establece invade los tejidos sanos. El ciclo de la zoospora puede ocurrir en 48 horas sin importar la época del año.

La temperatura del agua es un factor de gran importancia en este tipo de infecciones, ya que éstas se incrementan cuando las temperaturas son bajas, o bien cuando se tienen peces de agua tempalda en agua fría durante el verano. **Saprolegnia** tiene una temperatura óptima de crecimiento entre 15-30°C, con un rango de 0.5-30°C.

Los factores que pueden ser causa de "saprolegniasis" son deficiencias nutricionales en los peces, presencia de sustancias tóxicas en el agua, lesiones en la piel, así como "stress" físico provocados por cambios bruscos de temperatura, pH, etc.

Cuadro clínico: Las lesiones se presentan como manchas blancas o blanco-grisáceas sobre la piel, las cuales debido al micelio tienen un aspecto algodonoso. En ocasiones estas manchas se observan de color café o marrón debido al barro o arcilla que se adhiere al micelio. Aunque este tipo de infección predomina en la piel y las branquias, el hongo también puede invadir músculos y en ocasiones órganos internos. Generalmente, la vía de entrada son las heridas en la piel y, cuando la infección involucra a órganos internos, la vía es intestinal.

Diagnóstico: Se deben localizar las hifas en los tejidos del pez así como también en la parte externa del mismo. Las hifas son cenocíticas y forman zoosporangios terminales con un poro apical.

Prevención y control: Se recomienda evitar el hacinamiento de las tilapias; es preciso retirar del agua a los peces que han muerto por esta enfermedad, pues de no hacerse, la probabilidad de que resulten infectados aumenta en relación al número de zoosporas que se encuentren en el agua.

MICOSIS SISTEMICAS

Estas enfermedades se localizan dentro del cuerpo del pez; principalmente en hígado, bazo, riñón, intestino y cerebro o en tejido muscular. Las enfermedades sistémicas mas conocidas que se conocen en la actualidad son la"Ichtyoponiasis" y la"Branquiomicosis".

ICHTYOPHONIASIS

Esta enfermedad fue inicialmente conocida con el nombre de ichthiosporidiasis; posteriormente se le relacionó con un microorganismo llamado **Ichthyosporidium gasterophilum** y no fue hasta 1911 cuando se reconoció al agente causal llamado **Ichtyophonus hoferi**; sin embargo, los dos nombres siguen utilizándose invariablemente. Este hongo es considerado parásito obligado en forma natural, pero puede ser cultivado"in vitro"en agar Sabouraud dextrosa o agar glicerina peptona, adicionados ambos de 1% de suero de bovino. Su temperatura óptima de crecimiento es de 10°C, con un rango de 4 a 29°C. Este hongo puede presentar plasmodios de 0.2-2 mm de diámetro, hifas no tabicadas de diferentes longitudes, esporas permanentes, clamidosporas y endoconidios que se forman en la fusión de las hifas.

Patogenicidad y epizootiología: Existen cerca de 75 especies de peces reportados como susceptibles, entre ellos debemos de considerar a la **Tilapia**. Probablemente la enfermedad por **I. hoferi** es de distribución mundial, aunque algunos reportes indican que se presenta tanto en peces de agua dulce como salada y de acuario; también se ha reportado en copépodos y en anfibios.

Cuadro clínico: La enfermedad se manifiesta con un aspecto de "papel de lija" y generalmente se presenta en la región caudal lateroventral de los peces infectados. Cuando la enfermedad se inicia hay pérdida de epitelio y a medida que el hongo crece se produce una necrosis que origina la formación de abscesos o úlceras.

En algunas especies de peces, las esporas del hongo se presentan con mayor frecuencia en órganos internos como corazón, riñón, hígado, bazo y cerebro, así también como en músculo; donde aparecen lesiones necróticas purulentas. también la enfermedad puede ocasionar deformación de la columna vertebral, causando por lo tanto cierta dificultad en el nado del pez.

Diagnóstico: La enfermedad por **Ichthyophonus** se diagnostica en base a los signos externos e internos del pez, aislamiento e identificación del hongo. Generalmente se toman muestras de las lesiones y se observan al microscopio entre porta y cubreobjetos las formas ameboides. En medios de cultivo este hongo tarda en crecer aproximadamente 30 días y desarrolla micelio grueso con esporangios grandes que llegan a medir hasta 50 um. Otra forma de identificación es a través de cortes histológicos de tejido sospechoso (puntos blanquecinos) para observar en ellos la presencia de quistes que pueden germinar. En algunos laboratorios se ha utilizado con éxito la observación de preparaciones hechas a partir de tejido de riñón infectado, secadas al aire y teñidas con azul de metileno.

Prevención y control: La prevención es uno de los aspectos prácticos más importantes, ya que en la práctica no existe un tratamiento efectivo, debido a que su ciclo de vida es muy complejo y a que algunos peces se presentan asintomáticos, siendo esto un factor de riesgo para la diseminación de la enfermedad. Se recomienda esterilizar por autoclave los peces de desecho sobre todo aquellos que se utilizaron como alimento de otros peces, ya que el hongo puede sobrevivir hasta tres meses en el tejido infectado.

El hongo no se trasmite al hombre, pero sí lo hace a otros peces cuando la temperatura es inferior a los 30°C. Los peces con la enfermedad causada por **Ichtyophonus** la llevarán toda la vida; por lo tanto, en una población de peces es recomendable remover y destruir los peces que presenten la enfermedad.

BRANQUIOMICOSIS

La"branquimicosis"es una enfermedad también conocida como "podredumbre de las branquias". Este hongo se caracteriza porque se introduce en las branquias, y ocasiona una falta de oxigenación en la sangre, cuyo flujo hacia las branquias se reduce considerablemente y en las que también aparecen zonas necróticas.

El agente causal es un patógeno oportunista cuya proliferación se incrementa cuando están presentes en el agua contaminantes orgánicos, algas o bien que la temperatura sea superior a 20°C. y la concentración de oxígeno disuelto y pH sean bajas. En ocasiones todos estos factores logran desencadenar una epizootia.

El agente causal de la branquiomicosis incluye dos especies; **Branchiomyces sanguinis** y **B. demigrans.** El primero se localiza generalmente en los vasos sanguíneos de las branquias, sus hifas son ramificadas, aseptadas y producen esporas de 5 a 9 um de diámetro. El segundo se encuentra en tejido parenquimatoso de las branquias, tiene hifas aseptadas, pero su pared es más gruesa y sus esporas de mayor tamaño (12-17um). Ambas especies de **Branchiomyces** crecen bien en medios de cultivo como es agar Sabouraud dextrosa a pH 5.8 y con un período de incubación de 10-14 dias.

Patogenicidad y epizootiología: La enfermedad se trasmite directamente del agua a las branquias; en donde las esporas del hongo germinan y producen micelio. Dependiendo de la especie, las hifas penetran en el epitelio o en los vasos capilares. **Branchiomyces sanguinis** requiere una demanda de oxígeno mayor que **B. demigrans.** El micelio se extiende en el interior del tejido de las branquias, reduciendo el flujo sanguíneo y causando necrosis en el tejido, de donde son liberadas las esporas al agua. Se desconoce si la infección se produce directamente a través de las branquias o a través de la sangre después de la ingestión de esporas.

Los peces infectados por cualquiera de las dos especies mencionadas pueden morir después de 48 horas de iniciarse la infección, llegando a existir una mortalidad hasta del 50%. Algunos investigadores han encontrado esporas e hifas en el hígado y bazo de peces enfermos.

La presencia de fertilizantes orgánicos o materia orgánica en el agua estimula el crecimiento del hongo; por lo tanto, es recomendable eliminar con frecuencia el sedimento en los estanques.

La branquiomicosis puede presentarse en diferentes especies de peces; sin embargo, ocurre con mayor frecuencia en la carpa. No hay reportes de infección en huevos de peces. El período de incubación depende de la temperatura y otros factores. Cuando las condiciones son favorables, la enfermedad se desarrolla en 2 a 4 días.

Cuadro clínico: Los peces se presentan débiles y aletargados. Al invadir el hongo las branquias hay obstrucción al paso de la sangre y por lo tanto aparecen zonas necróticas. Las branquias pueden observarse de color rojo brillante y en ocasiones, dependiendo del grado de la necrosis se observan de color blanco o pardo. En los casos subagudos, algunas zonas necróticas llegan a desintegrarse.

Diagnóstico: El diagnóstico de la enfermedad se logra tomando en cuenta el cuadro clínico y mediante el aislamiento e identificación del hongo.

Es recomendable suspender un poco del tejido afectado en agua y observarlo al microscopio entre porta y cubreobjetos. Además de la necrosis podrán observarse las hifas y esporas del hongo dentro del tejido. Los síntomas y la presencia del hongo en el parénquima o en los vasos capilares de las branquias, servirán para el diagnóstico de la enfermedad. Si se desea diferenciar la especie, será necesario medir el diámetro de las esporas y el de la pared de las hifas.

Prevención y control: Para el control de la enfermedad lo más recomendable es realizar estrictas medidas sanitarias, eliminar los peces muertos y evitar la sobre alimentación para que no queden restos de alimentos. Los estanques en donde ha ocurrido una epizootia deberán ser lavados, secados y tratados con óxido de calcio o con sulfato de cobre (2-3 Kg/Ha) y los peces deberán ser tratados con una solución de verde de malaquita (0.3mg) por 12 horas o con formalina a una concentración de 15 mg/l cuando las branquias están muy dañadas.

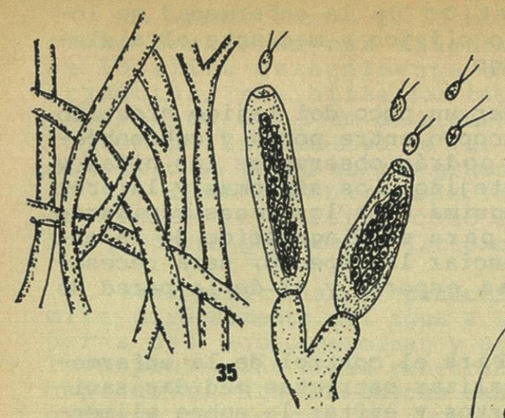
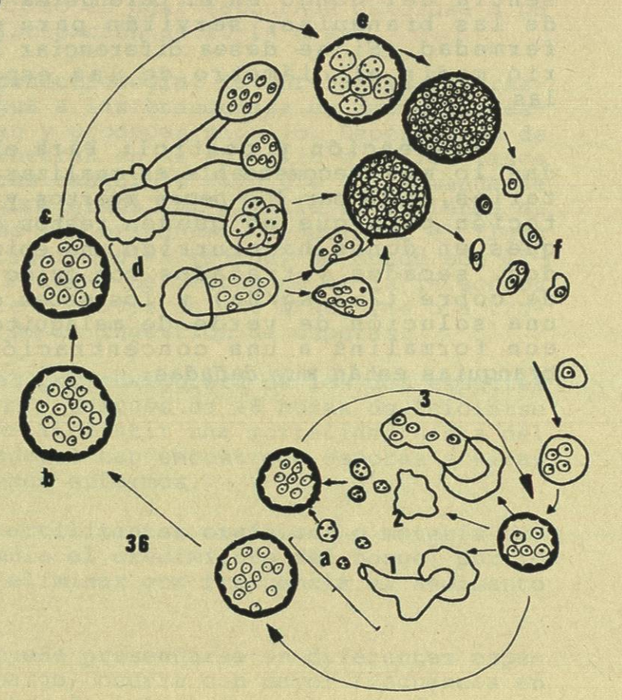


Fig.35. **Saprolegnia**



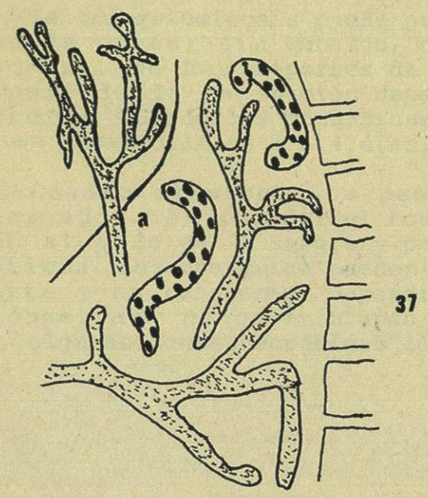


Fig. 36. (a,f) Desarrollo en el pez, donde invaden organos internos y forman nuevos quistes y endosporas; (b) y (c) la germinación post-mortem (d) en los peces es una de las vias de transmisión del hongo, además de la transmisión por heces; (d) los quistes latentes germinan y pasan a la pared intestinal donde se desarrollan a ameboblastos.

Fig. 37. **Branchiomyces**; (a) dentro de los filamentos branquiales de las tilapias.

BIBLIOGRAFIA

ENFERMEDADES MICOTICAS

Bauer, O.N., V.A. Musselius and Yu A. Strelkov. 1973. Diseases of Pond Fishes. Israel Program for Scientific Translations. Ltd: 177.

C nant, N.F; D.T. Smith; R.D. Baker y J.L. Callaway. 1971. Micologia. Tercera Edición. Editorial Interamericana.

Post G., 1983. Textbook of Fish health. T.F.H. Publications. Inc. Ltd.

Scott, W.W., and A.H. O'Bier; 1962. Aquatic fungi associated with diseases fish and fish eggs. The progressive Fish-Cualturist, Vol. 24: (1): 3-15.

Verna, L.C. Y F.J. Herrero. 1952. Micología. Primera edición Ed. El Ateneo, Buenos Aires: 504-506.