

otros órganos. La deficiencia de estos gases en la dieta ocasiona ascoraciones y pérdida de color en la piel, lo que al pez en condiciones óptimas para la inversión de bacterias u hongos.

Exceso de carbohidratos: Los carbohidratos en la dieta de los peces de agua dulce son absorbidos y almacenados en el hígado y el músculo.

Deficiencia de vitaminas: Las vitaminas son nutrientes esenciales para el pez. La deficiencia de estas vitaminas puede causar enfermedades como la pelagra, la beriberi, el escorbuto, etc.

Deficiencia de minerales: Dado que la cantidad de minerales presentes en la dieta es pequeña, la detección de deficiencia de estos en los peces también se dificulta. Sin embargo, ha podido determinarse que la deficiencia en zinc ocasiona cataratas en los ojos, deficiencia en hierro provoca reducción en la hemoglobina y hematocrito es el sangre.

Deficiencia de proteínas: Las proteínas son nutrientes esenciales para el pez. La deficiencia de estas proteínas puede causar enfermedades como la kwashiorkor, el marasmus, etc.

Deficiencia de lípidos: Los lípidos son nutrientes esenciales para el pez. La deficiencia de estos lípidos puede causar enfermedades como la xeroderma, etc.

Deficiencia de agua: El agua es un nutriente esencial para el pez. La deficiencia de agua puede causar enfermedades como la deshidratación, etc.

Deficiencia de oxígeno: El oxígeno es un nutriente esencial para el pez. La deficiencia de oxígeno puede causar enfermedades como la asfixia, etc.

Deficiencia de luz: La luz es un nutriente esencial para el pez. La deficiencia de luz puede causar enfermedades como la ceguera, etc.

Deficiencia de temperatura: La temperatura es un nutriente esencial para el pez. La deficiencia de temperatura puede causar enfermedades como la hipotermia, etc.

Deficiencia de pH: El pH es un nutriente esencial para el pez. La deficiencia de pH puede causar enfermedades como la acidosis, etc.

Deficiencia de salinidad: La salinidad es un nutriente esencial para el pez. La deficiencia de salinidad puede causar enfermedades como la hiposmolaridad, etc.

Deficiencia de nutrientes: Los nutrientes son nutrientes esenciales para el pez. La deficiencia de nutrientes puede causar enfermedades como la malnutrición, etc.

Deficiencia de agua dulce: El agua dulce es un nutriente esencial para el pez. La deficiencia de agua dulce puede causar enfermedades como la deshidratación, etc.

Deficiencia de agua salada: El agua salada es un nutriente esencial para el pez. La deficiencia de agua salada puede causar enfermedades como la deshidratación, etc.

Deficiencia de oxígeno: El oxígeno es un nutriente esencial para el pez. La deficiencia de oxígeno puede causar enfermedades como la asfixia, etc.

Deficiencia de luz: La luz es un nutriente esencial para el pez. La deficiencia de luz puede causar enfermedades como la ceguera, etc.

Deficiencia de temperatura: La temperatura es un nutriente esencial para el pez. La deficiencia de temperatura puede causar enfermedades como la hipotermia, etc.

Deficiencia de pH: El pH es un nutriente esencial para el pez. La deficiencia de pH puede causar enfermedades como la acidosis, etc.

Deficiencia de salinidad: La salinidad es un nutriente esencial para el pez. La deficiencia de salinidad puede causar enfermedades como la hiposmolaridad, etc.

Deficiencia de nutrientes: Los nutrientes son nutrientes esenciales para el pez. La deficiencia de nutrientes puede causar enfermedades como la malnutrición, etc.

CLAVES PARA LA DETERMINACION CLINICA DE LAS ENFERMEDADES MAS COMUNES EN LA TRUCHA

Feliciano Segovia Salinas y Fernando Jiménez Guzman
Facultad de Ciencias Biológicas

I) Mortalidad en Masa

1. Mortalidad en masa que afecta todas la especies de peces: Stress por causa desconocida, por manejo manual falta de oxígeno, hipersaturación de gases tóxicos producidos por algas (fitotoxinas), pesticidas u otros productos tóxicos.
2. Mortalidad en masa que afecta solamente a peces de una sola especie: Epitelocistiasis (Epiteliomas), mixobacteriosis trichodiniasis, costiasis, chilodonellosis, ichthyophthiriasis, dactylogyrosis, gyrodactylosis.
3. Mortalidad en masa que afecta solamente a peces pequeños: Pesticidas u otros productos tóxicos, epitelocistiasis, trichodiniasis, costiasis, chilodonellosis dactylogyrosis gyrodactylosis.

II) Mortalidad Esporádica. Mortalidad esporádica que afecta todas las especies: Stress por causa desconocida, por mal manejo, malnutrición y avitaminosis.

2. Mortalidad esporádica que afecta una sola especie: Mala nutrición, epitelocistiasis, bacterias gram negativas, septicemia, myxobacteriosis, saprolegniasis, branchiomycosis, trichodiniasis, costiasis, chilodonellosis, glosateliiasis, scyphidiiasis, epistiliiasis, ichthyophthiriasis, myxosporidiasis, dactylogyrosis, gyrodactylosis, clinostomiasis, infecciones, por sanguijuelas, ergasilosis, lerneosis y argulosis.
3. Mortalidad esporádica que afecta solamente a peces pequeños (juveniles): Malnutrición, epitelocistiasis, trichodiniasis ichthyophthiriasis, dactylogyrosis, clinostomiasis,
4. Mortalidad esporádica que afecta solamente peces grandes (adultos): Stress por manejo, falta de oxígeno, septicemia.

III) Cuando tienen inquietud general

1. Avitaminosis, toxinas, fitotoxinas, pesticidas u otros productos tóxicos, trichodiniasis, costiasis glosateliiasis, gyrodactylosis, infecciones por sanguijuelas argulosis.

IV) Cuando suben a tomar aire a la superficie.

1. Falta el oxígeno, pesticidas u otros toxinas, epitelocistiasis, bacterias gram negativas, septicemia myxobacteriosis, saprolegniasis, branchiomycosis dactylogyrosis y ergasilosis.

V. Cuando tienen pereza, poca movilidad

1. Stress (causa desconocida), stress por manejo malnutrición, avitaminosis, falta de oxígeno, hipersaturación de gases epiteliosistiasis bacterias gram negativas, septicemia, myxobacteriosis, saprolegniasis, branchimicosis, dactylogirosis.

VI. Cuando tienen pérdida de peso muy marcada:

1. Trichodiniasis, costiasis, chilonellosis, glosatelliasis, Sciphidiasis, Epistiliasis, ichthyophthiriasis y gyrodactylosis.

VII) Cuerpo, aletas, forma y color.:

1. Enflaquecimiento marcado del cuerpo: Malnutrición, avitaminosis, epiteliosistiasis, acantocéfalos, larvas de nemátodos, larvas de céstodos, ergasilosis, lernaosis, infecciones por isópodos.
2. Hidropesia: Stress por causa desconocida, stress por manejo bacterias gram negativas, septicemia, clinostomiasis, larvas de céstodos.
3. Deformación de las espinas: Avitaminosis.
4. Aletas erizadas: Stress por causa desconocida, stress por manejo, malnutrición, hipersaturación de gases, linfocitosis, myxobacteriosis, saprolegniasis, argulosis.

VIII) Piel.

1. Decoloración de la piel: Stress por causa desconocida, stress por manejo avitaminosis, myxobacteriosis, costiasis, chilonellosis, glossatelliasis, scyphidiasis, epistiliasis, gyrodactylosis, papilomas.
2. Piel oscura: Stress por causa desconocida, stress por manejo, malnutrición, bacterias gram negativas, myxosporidiasis.
3. Pérdida de escamas (descamación). Stress por causa desconocida, stress por manejo, malnutrición, avitaminosis, bacterias gram negativas, septicemia, saprolegniasis, clinostomiasis.
4. Escamas erizadas: Glosatelliasis, scyphidiasis, epistiliasis.
5. Piel brillantada y blancuzca: Costiasis, gyrodactylosis, argulosis, infecciones por isópodos.
6. Ulceras pequeñas o petequias rojizas: Bacterias gram negativas, epistiliasis, gyrodactylosis, infecciones por sanguijuelas, lernaosis, argulosis, infecciones por isópodos.
7. Hemorragias focales: Bacterias gram negativas, myxobacteriosis, epistiliasis, costiasis, gyrodactylosis, infecciones por sanguijuelas, lernaosis, argulosis e infecciones por isópodos.
8. Hemorragias extensivas: Stress por causa desconocida, por mal manejo, bacterias gram negativas, septicemia, myxobacteriosis, saprolegniasis, costiasis, chilonellosis y gyrodactylosis.

9. Necrosis en piel: Myxobacteriosis, saprolegniasis, clinostomiasis, argulosis y papilomas.

10. Mucosidades excesivas: Stress por causas desconocidas, por mal manejo, myxosis, chilonellosis, ichthyophthiriasis y gyrodactylogirosis.

11. Pequeñas heridas que semejan perforaciones: Infecciones por sanguijuelas e isópodos, lernaosis argulosis.

12. Manchas blancas de menos de 1mm de diámetro: Ichthyophthiriasis.

13. Acúmulos a racimos de pústulas o verrugas: Linfocitosis.

14. Quistes o nódulos blancos: Linfocitosis, myxosporidiasis y papilomas.

15. Nódulos o tumores de gran tamaño: Myxosporidiasis y papilomas.

16. Crecimientos de mechones blancos (en forma de algodón): Saprolegniasis.

17. Numerosos nódulos rojos: Infecciones por sanguijuelas, lernaosis.

18. Quistes (puntos) oscuros o iridiscentes: Metacercarias (black spot) u otras infecciones.

19. Quistes amarillos mayores de 2 mm de diámetros: Clinostomiasis.

20. Lesiones necroticas subcutáneas de color pardo (color café): Bacterias gram negativas, myxobacteriosis, saprolegniasis.

21. Ectoparásitos grandes y visibles: Infecciones por sanguijuelas e isópodos, lernaosis, y argulosis.

22. Burbujas de aire dentro de las aletas: Hipersaturación de gases.

IX) Ojos.

1. Exoftalmosis: Stress por causa desconocida, por mal manejo, avitaminosis, hipersaturación de gases, bacterias gram negativas y septicemia.

2. Opacidad de la córnea: Stress por causa desconocida, por mal manejo, avitaminosis, bacterias gram negativas, trichodiniasis costiasis, chilonellosis, gyrodactylosis.

3. Lente opaco: Stress por causa desconocida, avitaminosis, metacercaria (diplostomiasis).

4. Deformación del ojo o ceguera: Diplostomiasis, malnutrición y bacterias gram negativas.

5. Manchas blancas: Ichthyophthiriasis.

X) Agallas y filamentos branquiales.G

1. Palidez: Bacterias gram negativas, septicemia, costiasis, tripanosomiasis, coccidiasis(cnidosporidiasis), hemogregarinas, gyrodactylosis dactylogirosis.

2. Placas blancas: Myxobacteriosis y ergasilosis.
3. Placas pardas (café o blancuzcas): Branchomicosis.
4. Folamentos deformados: Metacercarias, infecciones por isópodos.
5. Puntos blancos: Epiteliosistosis, ichthyophthiriosis y microsporidiasis.
6. Nódulos blancos: Myxosporidiasis.

XI) Cavity abdominal

1. Líquido hemorrágico y purulento: Bacterias gram negativas septicemia.
2. Líquido claro: Stress por causa desconocida o por mal manejo.
3. Peritonitis: Bacterias gram negativas. Acantocéfalos, larvas de nemátodos.
4. Quistes y/o nódulos blancos: Coccidios (cnidosporidios) y hemogregarinas, myxosporidiasis, microsporidiasis, metacercarias, larvas de nemátodos larvas de céstodos.
5. Quistes amarillos: Clinostomiasis.
6. Quistes conteniendo gusanos rojos: Nemátodos filiariformes.
7. Quistes pardos (color cafés), oscuros en la pared del intestino: Metacercarias, nemátodos filariformes, larvas de nemátodos.
8. Gusanos planos y blancos: Larvas de céstodos.
9. Gusanos rojos y redondos: Nemátodos filariformes y larvas de nemátodos.

XII) Vísceras

1. Riñón muy grande: Stress por causa desconocida, por mal manejo, bacterias gram negativas.
2. Riñón con nódulos grises: Bacterias gram negativas.
3. Riñón con infecciones focales blancas: Coccidios (cnidosporidios), hemogregarinas, myxosporidiasis, microsporidiasis.
4. Bazo muy grande y rojo: Stress por causa desconocida, manejo inadecuado.
5. Bazo muy grande y con nódulos grisáceos: Bacterias gram negativas, coccidios, hemogregarinas, myxosporidiasis, microsporidiasis.
6. Hígado amarillo y/o verdoso: Malnutrición.
7. >Hemorragias en músculo e intestino: Stress por causa desconocida por mal manejo, bacterias gram negativas, sépticemia, acatocéfalos, larvas de nemátodos.

XIII) Sangre.

Anemia y hemotocrito bajo: Bacterias gram negativas, septicemia, tripanosomiasis.

B. Técnicas de laboratorio para Metazoarios

Para la identificación de las diversas formas parasitarias es necesario procesar debidamente el material infectado utilizando adecuadamente las técnicas que se incluyen en el diagnóstico de certeza o de laboratorio, éste comprende el examen macroscópico (con pequeños aumentos) y el examen microscópico. Ambos se describen a continuación:

Examen macroscópico. Es la parte inicial de diagnóstico, incluye las observaciones a simple vista con lupa y esteroscopio.

Examen microscópico. Se logra mediante preparaciones directas y permanentes y métodos de enriquecimiento; éstos se describen enseguida.

- a) Preparaciones directas: Incluye microscopía con contraste de fases, fluorescencia, campo claro u obscuro examinándose el material en fresco o con tinciones vitales.
- b) Preparaciones permanentes. El diagnóstico con este método se aplica en im portas de vísceras, gota gruesa, frotis de heces o directamente preparando protozoarios, helmintos o bacterias. Este se realiza utilizando básicamente microscopía de campo claro.
- c) Métodos de enriquecimiento. Estos pueden ser mecánicos (soluciones de alta o baja densidad para heces fecales) o biológicos (Coprocultivos, higtropismo, fototropismo, xenocultivos ya sea por reprodución o concentración o mediante cultivos de sangre, heces, exudados, etc.).

En cuanto se obtenga el ejemplar con sospechas de infección parasitaria debe examinarse visualmente (examen macroscópico) piel, aletas, branquiás y boca en buúsqueda de quistes, coloración anormal, hemorragias externas, secreción excesiva de mucus o pústulas de las cuales se toma una muestra y se observa bajo el microscopio compuesto (examen microscópico directo).

Enseguida se diseña separando con cuidado cada uno de los órganos y branquias, los cuales son examinados macroscópicamente, incluyendo la cavidad celómica.

La identificación definitiva se realiza con la ayuda de técnicas de fijación, tinción y transparentación para lograr las preparaciones permanentes, los cuales se mencionan enseguida.

Trématodos monogéneos

Estos se identifican examinando los ganchos marginales y anclas de opisthaptor y el aparato reproductor.

1. Colocar el tremátodo entre porta y cubreobjeto.
2. Fijas con una mezcla de glicerina alcohol.
3. Dejar evaporar el alcohol.
4. Conservar el parásito entre porta y cubre objeto, eliminar las burbujas de aire, agregando gotas de glicerina, en el borde del cubreobjetos.
5. Limpiar el portaobjetos alrededor del cubreobjetos.
6. Sellar con laca, esmalte para unas, o asfalto, manteniendo la preparación en posición horizontal.

Tremátodos digéneos, céstodos y acantocéfalos

Los tremátodos vivos se introducen en un tubo de ensaye con agua o solución salina al 0.6% y se agitan, para ayudar a su relajamiento. Luego se comprime entre portaobjetos y cubreobjetos. Se colocan en una caja de petri y se agrega alcohol al 70%, formol al 10% o AFA por media hora a 1 hora mínima.

Los céstodos adultos se trabajan de manera similar procurando obtener el escólex. Para fijar los acatócefalos estos deben tener la proboscide fuera del tronco, esto se logra colocándolos en agua destilada. Céstodos y acantocéfalos se fijan y se tiñen de manera similar que los tremátodos digéneos.

Procedimiento de fijación:

1. Fijarlos entre portaobjetos o entre portaobjetos y cubreobjetos, dependiendo del tamaño. Omptrpor entre ñas dps ña,omoñías AFA o formol al 10% durante dos horas.
2. Lavar durante varias horas en entanol 70 % o si se desea pueden preservarlos en esta misma solución por tiempo indefinido.

La tinción se realiza con carmín alumbre o carmín borax.

Tinción con carmín alumbre

1. Colocar en agua por 20 min. o más en cajas de petri.
2. Introducir al colorante por 5 min. a 1 hora, según el tamaño.
3. Lavar en agua destilada.
4. Transferir a etanol 70,80,90 y 100 % para deshidratar, durante 3-5 min. en c/u.
5. Transparentar en xilol o salicilato de metilo, colocando el ejemplar entre dos laminillas por 30 min. a 5 horas.
6. Montar en resina sintética.

Tinción con carmín borax

1. Del etanol 70% transferir al colorante durante, varias horas en cajas de petri.
2. Si se sobretiene, introducirlos en etanol acidulado (99 ml. de etanol 70% y 1 ml. de ácido clorhídrico Q.P.) se observa al estereoscopio para sacarlos al momento en que ya se hayan diferenciado las estructuras.
3. Lavar en etanol 70%.
4. Dehidratar en etanol, transparentar en salicilato de metilo y montar, igual que en la técnica anterior.

Nemátodos

1. Lavar en solución salina al 0.6%
2. Introducirlos en agua caliente (hervir) sacarlos inmediatamente después de que se extiendan.
3. Fijar en Formol 5-10 % o en AFA durante varias horas.
4. Preservar en alcohol al 70%.

Transparentación en glicerina

1. Del Etanol 70%, donde pueden preservarse durante varias horas o días, se tranfieren sucesivamente a la glicerina al 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100% dejándolo en cada una un tiempo de 30 min a 2 horas a 40°C., según su tamaño.
2. Montar en Glicerina gelatina, sellando la preparación semipermanente con negro de asfalto o esmalte de uñas.

Transparentación en Lactofenol

1. Del Etanol al 70% tranferir a lactofeno durante varias horas.
2. Examinar entonces, si se desea, colocándolos entre un portaobjetos y un cubreobjetos con gotas de Lactofenol.

La preparación semipermanente puede obtenerse de manera similar a la anterior,

Sanguijuelas

1. Fijar en Formol 5%. En esta solución conservan su pigmentación pero pueden preservarse en etanol 70%.
2. Examinar con una lupa o con estereoscopio.

Crustáceos

1. Fijar igual que las senguijuelas.
2. Transparentar en glicerina (igual que los nemátodos).
3. Montar en glicerina gelatina.