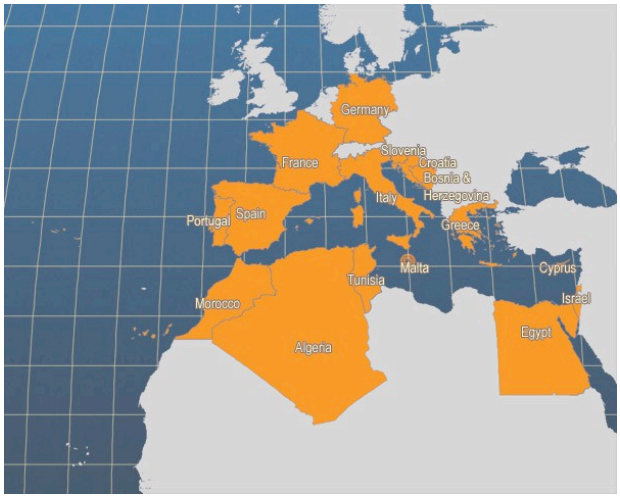
# FISH HEALTH MANAGEMENT

## Pdfs available online in

ENGLISH / GREEK / SPANISH / FRENCH / GALICIAN / HUNGARIAN / NORWEGIAN / POLISH /TURKISH

## XESTION SANITARIA DA ROBALIZA EUROPEA
## *(Dicentrarchus labrax) GALICIAN*




**Developed by AQUARK Greece with Stirling Institute of Aquaculture, UK within the framework of the PESCALEX project.**

*Photographs and videos by courtesy of Marine Scotland Science (Fisheries Research Services, Institute of Aquaculture, University of Stirling, UK.*

Education and Culture DG
Lifelong Learning Programme

léargas

**The PESCALEX project was funded with support from the LEONARDO da VINCI Programme of the European Commission (IRL/05/B/F/PP-153180, LLP/LdV/TOI/2008/IRL-509)**

# AQUALEX Fish Health Toolset

The **AQUALEX Fish Health Toolset**, a genuinely innovative concept, was developed in order to combine teaching and learning in the specified subject area (fish health) with basic language learning in those languages most important in the European aquaculture industry. The thematic areas covered were selected by users, industry as well as VET providers

- Fish Health Management
- Basic Techniques for Fish Haematology
- Cost-effective Feeding for Fish
- Aquatic Pathology for Trout, Carp, Sea Bass and Turbot

Its specially written materials were designed and tailored to support users who sometimes need fast access to reliable multi-lingual information on fish health.

The **AQUALEX Fish Health Toolset** contains exemplars for both content and language learning and is suitable for CLIL purposes. The materials contained in the Toolset should therefore not be regarded as a comprehensive fish disease manual. There are many such reliable and comprehensive publications.

The **AQUALEX Fish Health Online Toolset** was developed at three distinct content and language levels. It was designed by very experienced content and language education providers not only to help users to find the information/content they need, but, used correctly, also enables them to learn how to communicate in the targeted language through its innovative online language lessons.

**Level 1 (CEFR) levels A1, A2)**

The priority for many **first-time language learners** is to understand and convey simple but vital pieces of information (i.e., keywords) in a new language. The AQUALEX online language lessons in English, French, Spanish, Greek, Norwegian, Polish, Hungarian, Turkish, Portuguese, Swedish and Galician are designed to allow complete beginners to build on their native language knowledge of familiar items in the workplace/laboratory, in a step-by-step visual presentation with audio input. This method gives them a chance to fast-track their learning, at their chosen time and at their own speed.

**Level 2 (CEFR levels B1, B2)**

Having picked up the first essentials in a user-friendly way, **students or workers** requiring vocationally relevant fish health information can progress at their own pace of learning through the Toolset Fish Health multi-lingual course materials (shown above) in English, French, Spanish, Greek, Norwegian, Polish, Hungarian, Turkish and Galician This can be done online (www.pescalex.org) or using this Pdf material.

**Level 3 (CEFR levels C1, C2)**

For the seasoned practitioner, Ph.D student or academic, the Toolset contains two **multi-lingual aquaculture and fish diseases glossaries** in English, French, German, Spanish, Italian, Greek, Norwegian, Polish, Hungarian, Turkish and Galician. These online resources present high-level information and detailed definitions in the accepted academic format.

*The AQUALEX Fish Health Toolset was developed in accordance with the Copyright Guidelines for Distance Learning (CONFU 2002). These online materials (both linguistic and scientific) are not intended to be part of externally recognised and taught national or international academic or vocational curricula, except for partners or registered users.*

*All materials remain copyright of the AQUALEX Multimedia Consortium Ltd unless otherwise stated. Prior permission must be obtained for the reproduction or use of textual information (courses and language units) and multimedia information (video, images, software, etc.).*

# ÍNDICE

**Virais**

- Encefalopatía e retinopatía viral (ERV) Necrose nerviosa viral (NNV)
- Necrose nerviosa causada por organismos tipo *Rickettsia*
- Linfocistis
- Epiteliociste

**Bacterianas**

- Vibriose:
  - *Vibrio anguillarum*
  - *V. alginolyticus*
  - *Vibrio vulnificus*
- *Tenacibaculum maritimum* (antigamente *Cytophaga mariñar* e *Flexibacter maritimus*)
- Micobacteriose dos peixes, "turberculosis dos peixes"
- Enfermidade da boca vermella (EBR)
- Epiteliociste (*Chlamydiales*)
- Estreptococose por *Streptococcus iniae*
- Pasteurelose (*Photobacterium damsela* subsp. *piscicida*)
- *Aeromonas* spp.
- *Pseudomonas anguilliseptica*

**Fúnxicas**

- *Ichthyophonus hoferi*

**Outras**

- Cataratas
- Síndrome de cegueira por melanismo
- Floracións de plancto
- Contacto con augamares

**Parasitarias**

- Flaxelados
  - *Amyloodinium ocellatum*
  - *Cryptobia* sp.
  - *Ichthyobodo (Costia*)
- Ciliados
  - *Chilodonella / Brooklynella*
  - *Tetrahymena* (auga doce) / *Uronema* (auga de mar)
  - *Trichodina* sp.
  - *Tripartiella* sp.
  - *Trichodinella* sp.
  - *Glossatella / Apiosoma*
  - *Cryptocaryon irritans*
- Mixosporidios
  - *Ceratomyxa labracis*
  - *Ceratomyxa diplodae*
  - *Sphaerospora testicularis*
  - *Sphaerospora dicentrarchi*
- Nematodos (*Anisakis Sp.)*
- Monoxéneos
  - Ectoparasitos monoxéneos
  - *Seranocotyle labrachis*
  - *Dactylogyrus* sp.
  - *Gyrodactylus* sp.
  - *Diplectanum aequans*
- Isópodos (*Cymothoidae*)
  - *Nerocila orbignyi*
  - Piollos de mar: *Ceratothoa oestroides* (Risso, 1826) (Isópodos: *Cymothoidae*)
- Acantocéfalos (vermes de cabeza espiñenta)

**Crustáceos**

  - *Lernaocera branchialis*
  - *Lernaeenicus labracis*
  - *Colobomatus labracis*
  - *Lermnathropus kroyeri*
  - *Caligus minimus & elongatus*
  - *Caligus* sp.

# ENFERMIDADES VIRAIS DA ROBALIZA

- **Encefalopatía e retinopatía viral (ERV) Necrose nerviosa viral (NNV)**
- **Necrose nerviosa causada por organismos tipo *Rickettsia***
- **Linfocistis**
- **Epitelioci**ste

## Encefalopatía e retinopatía viral (ERV) - Necrose nerviosa viral (NNV)

**Epidemioloxía**

A encefalopatía e retinopatía viral (ERV) pode estar causada por varios virus pertencentes á familia *Nodaviridae*. O virus patóxeno da necrose nerviosa viral (VNNV) é un nodavirus que está estendido por todo o mundo e do que se identificaron ata o momento catro cepas (véxase táboa), aínda que existen algunhas máis que aínda se están a investigar. A caracterización do virus, efectuada a partir de uns cantos illados, confirma que pertencen ao xenotipo RGNNV, que adoita incluír cepas illadas de robaliza de cultivo.

| | |
|---|---|
| Virus da necrose nerviosa da solla de cola raiada | BFNNV |
| Virus da necrose nerviosa do mero de manchas vermellas | RGNNV |
| Virus da necrose nerviosa do xurelo limón | SJNNV |
| Virus da necrose nerviosa do peixe globo tigre | TPNNV |

- Afecta a máis de 30 especies, sobre todo do medio mariño, pertencentes a ao redor de 10 familias, a maioría delas localizadas na área do Pacífico, por exemplo, a perca xigante, o xurelo dentón e o falso alabote do Xapón. En canto ás especies de cultivo europeas, detectouse a presenza da devandita enfermidade na robaliza, as larvas de dourada, o rodaballo e o fletán.
- A mortalidade das larvas pode alcanzar entre o 90% e o 100% en poucos días.
- A mortalidade de xuvenís de robaliza (entre 2 g e 200 g) pode chegar a ser moi reducida nalgúns brotes.
- A mortalidade vaise incrementando pouco a pouco (por exemplo, 0,5% cada día), podendo chegar a alcanzar o 50% en varias semanas.
- Presente na zona do Mediterráneo dende 1991, e detectouse a súa presenza en granxas reprodutoras francesas, tanto en fases larvarias como xuvenís. Ao longo de 1995 producíronse epizootias graves en xuvenís e adultos en moitas rexións.
- A elevada resistencia e a grande persistencia dos nodavirus no medio mariño contribúen a xerar unhas condicións previas favorables para que se produzan situacións endémicas, sobre todo entre as poboacións de peixes naturais vulnerables.

**Factores de predisposición**

- Idade.
- Temperatura: detéctase unha presenza significativa desta enfermidade en larvas de robaliza, en augas a 18°C. En canto aos xuvenís, son máis vulnerables os exemplares dun ano que os de dous, e os brotes prodúcense cando a temperatura alcanza os 22-25°C (Le Breton, 1999).
- Mala calidade da auga.
- Condicións das granxas.
- Manipulación dos peixes durante o transporte.
- Todos os factores de estrés.

**Transmisión**

A transmisión pode ser tanto vertical como horizontal.

- O feito de que a enfermidade afecte a larvas moi novas apoia a teoría de que existe transmisión vertical dos reprodutores aos ovos.
- Tamén se detectou a presenza do virus en tecidos de ovario e ovos fecundados de xurelo dentón.
- Demostrouse experimentalmente que existe transmisión horizontal no caso do xurelo dentón e da perca xigante. É posible que no caso da robaliza de cultivo do Mediterráneo a enfermidade se transmita de peixes enfermos a exemplares sans.
- Os exemplares reprodutores poden constituír un importante reservorio de virus, ao igual que algúns peixes en liberdade, como por exemplo os muxos (*Mugil spp*).
- Leváronse a cabo infeccións experimentais que confirman a sospeita de que existe transmisión horizontal.
- A grande persistencia do axente viral no medio mariño e a existencia dun número relativamente elevado de especies en liberdade vulnerables a este poden contribuír a aumentar o risco de que se xeren condicións endémicas.

Sospéitase que nalgunhas especies existe transmisión vertical procedente de exemplares reprodutores con infección subclínica, o que suporía unha importante vía de infección para os peixes de cultivo.

Evolución dos brotes:

- Os primeiros brotes están relacionados coa introdución dun stock de robalizas infectadas nunha granxa. Tras unhas semanas, a enfermidade propagárase a outras tres granxas que operaban a 10 millas de distancia unhas doutras.
- Ao non existir ningún tipo de comunicación entre as granxas, se chegou á teoría de que os principais responsables da transmisión do virus ERV dunhas granxas a outras eran os peixes en liberdade.
- Pola contra, tanto en Grecia coma en Italia rexistráronse casos esporádicos de mortalidade en distintas especies de mero. Atoparon falsos abadexos (*E. alexandrinus*) con síntomas da enfermidade en zonas próximas ás granxas de Grecia infectadas, mentres que en Italia se observaron casos sintomáticos en poboacións de mero moreno (*E. marginatus*) e de chernes de lei (*E. aeneus*) que non estaban próximas a ningunha explotación piscícola.

| Especies vulnerables |
| --- |
| **Peixes infectados naturalmente nos que se aprecian síntomas e mortalidade** |
| Mero de pintas vermellas (*Epinephelus akaara*) |
| Mero lutria (*E. tauvina*) |
| Mero malabárico (*E. malabaricus*) |
| Mero de pintas laranxas (*E. coioides*) |
| Mero dente longo (*E. moara*) |
| Mero lanceolado (*E. lanceolatus*) |
| Mero amarelo (*E. awoara*) |
| Mero pardo (*E. fuscoguttatus*) |
| Mero carcerario (*E. septemfasciatus*) |
| Mero chepudo (*Cromileptes altivelis*) |
| Xurelo dentón (*Pseudocaranx dentex*) |
| Serviola (*Seriola dumerili*) |
| Pámpano lunero (*Trachinotus blochii*) |
| Pámpano palometa (*Trachinotus falcatus*) |
| Corvinón ocelado (*Sciaenops ocellatus*) |
| Peixe loro (*Oplegnathus fasciatus*) |
| Cobia (*Rachycentron canadum*) |
| Galupe (*Liza auratus*) |
| Prago carmesí (*Lutjanus erythropterus*) |
| Solla de cola raiada (*Verasper moseri*) |
| Falso alabote do Xapón (*Paralichthys olivaceus*) |
| Peixe globo tigre (*Takifugu rubripes*) |
| Perca xigante (*Latexas calcarifer*) |
| Serránido xaponés (*Lateolabrax japonicus*) |
| Bagre do Amur (*Parasilurus asotus*) (auga doce) |
| Guppy (*Poecilia reticulata*) |
| *Sebastes oblongus* |
| Anguía europea (*Anguilla anguilla*) |
| Trompeteiro de Tasmania (*Latris lineata*) |
| *Tandanus tandanus* (auga doce) |
| *Oxyeleotris lineolata* (auga doce) |
| Solla vermella (*Pseudopleuronectes americanus*) |
| Corvinata branca (*Atractoscion nobilis*) |
| Bacallau do Atlántico (*Gadus morhua*) |
| Eglefino (*Melanogrammus aeglefinus*) |
| Robaliza (*Dicentrarchus labrax*) |
| Verrugato fusco (*Umbrina cirrosa*) |
| Sargo picudo (*Diplodus puntazzo*) |
| Corvina (*Sciaena umbra*) |
| Mero moreno (*Epinephelus marginatus*) |
| Cherne de lei (*Epinephelus aeneus*) |
| Falso abadexo (*Epinephelus alexandrinus*) |
| Bacallau do Atlántico (*Gadus morhua*) |
| Fletán do Atlántico (*Hippoglossus hippoglossus*) |
| Linguado común (*Solea solea* / *Solea vulgaris*) |
| Esturión do Danubio (*Acipenser gueldenstaedtii*) (auga doce) |
| Rodaballo (*Scophthalmus maximus*) |
| **Peixes infectados naturalmente** |
| Pancho (*Pagellus acarne*) |
| Chaparrudo (*Gobius jozo*) |
| Corvina (*Argyrosomus regius*) |
| Dourada (*Sparus aurata*) |
| Capelán (*Trisopterus minutus*) |
| Salmonete de lama (*Mullus barbatus*) |
| Escarapotes (*Scorpaena* sp.) |
| Salmonete de rocha (*Mullus surmuletus*) |
| Morragute (*Liza ramada*) |
| Mero moreno (*E. marginatus*) |
| Cherne de lei (*E. aeneus*) |
| Falso abadexo (*E. alexandrinus*) |
| **Peixes infectados experimentalmente** |
| Tilapia (*Oreochromis mossambicus*) |
| Can pintado (*Anarhichas minor*) |

**Cadro clínico**

**Comportamento:**

- Os peixes afectados nadan de forma errática en movementos circulares, de lado ou co ventre cara a arriba.
- Algúns adoptan unha posición vertical, coa cabeza ou o pedúnculo caudal fóra da superficie da auga.
- Perda do equilibrio e hiperactividade.
- No fletán de cultivo obsérvase perda do apetito e comportamento letárxico.

**Aspecto externo**

- Obsérvanse erosións debidas a lesións traumáticas que afectan ao tecido epitelial da zona cefálica.

**Signos internos**

- Detectáronse casos frecuentes de inchazo extremo da vexiga natatoria en exemplares de robaliza

europea (*Dicentrarchus labrax*) e de xurelo dentón (*Pseudocaranx dentex*).

**Diagnose**

- A partir dos signos clínicos pódese realizar unha diagnose presuntiva.
- Para confirmar a diagnose adoita abondar con observar unhas lesións moi particulares nas mostras obxecto dunha análise histoepatológico.
- Apenas se observaron casos de vacuolización extensa do sistema nervioso central e da retina ou de inclusión intracitoplasmática.
- A inmunohistoquímica ou a inmunofluorescencia indirecta (IFI) utilizando anticorpos específicos poden axudar a establecer unha diagnose.
- O antíxeno ou o xenoma viral adóitanse detectar a partir das gónadas e mediante diferentes técnicas.
- Segundo a OIE (2003), os métodos de diagnose recomendados para os peixes clinicamente afectados son:
    - Illamento do virus nas células SSN-1 ou E 11
    - Immunofluorescencia indirecta (IFI)
    - Immunohistoquímica (IHQ)
    - Reacción en cadea da polimerasa con transcrición inversa (RT-PCR)
- O único método que se recomenda para a identificación positiva do patóxeno é o illamento do virus nas células SSN-1 ou E 11, seguido de identificación mediante RT-PCR ou IFI.
- Para identificar os portadores necesítanse técnicas máis sensibles, como por exemplo ELISA ou PCR, aínda que estas só detectan a presenza do patóxeno e non da enfermidade.

**Prevención**

- Non se dispón de ningunha vacina ata o momento.
- Prevención de brotes nas piscifactorías:
    - Detección e eliminación de portadores asintomáticos entre a poboación de reprodutores.
    - Esterilización da auga entrante.
- Prevención de brotes en xuvenís en fase de crecemento:
    - Baséase na existencia de zonas exentas de enfermidades.
    - En caso de que as granxas dispoñan das devanditas zonas, os exemplares de xuvenís que importen deberán proceder tamén de granxas reprodutoras exentas de enfermidades.

**Tratamento:**

- Unha vez manifestase a enfermidade, pódense mitigar os seus efectos reducindo os factores de estrés e tomando as precaucións sanitarias habituais.
- Non existe tratamento para a encefalopatía e rinopatía viral.

## Necrose nerviosa causada por organismos tipo *Rickettsia*

**Epidemioloxía**

- Aínda que se observaron organismos tipo *Rickettsia* en salmónidos (Reino Unido, Noruega e Chile), segundo os informes, a primeira infección sistémica en robaliza de cultivo ten lugar en Grecia no 2004.
- Esta bacteria intracelular pode infectar exemplares de todas as idades, e rexístranse casos de brotes en robalizas a temperaturas de entre 12ºC e 16º C.

**Cadro clínico**

- Pódense producir brotes en robalizas a temperaturas de entre 12º C e 16º C. Cando os brotes afectan a especies que non son os salmónidos, a mortalidade oscila entre o 30% e o 80%.
- No caso dalgunhas especies, isto pode derivar nunha infección crónica, causando un baixo índice de mortalidade ao longo do ciclo de produción.

**Comportamento**

- Os peixes afectados mostran letargo, nadan de forma errática e sofren unha perda de orientación.
- Os peixes infectados deixan de comer.

**Aspecto externo**

- Os peixes afectados sofren unha perda da cor, cun empalidecimento das branquias, e presentan lesións na pel que van dende feridas superficiais ata lesións sobreelevadas e ulceradas máis profundas.

**Signos internos**

- Os peixes afectados sofren ascite e hemorraxias petequiales no tracto intestinal, a vexiga natatoria e a graxa visceral.
- Adoitan experimentar inchazo e perda de cor do fígado, o ril e o bazo.
- Ás veces sofren hemorraxias no fígado, con presenza ou ausencia de numerosos nódulos.

**Diagnose**

- É posible identificar a necrose nerviosa causada pola presenza de bacterias intracelulares tipo *Rickettsia*
- cando se produce unha combinación dos signos clásicos dunha enfermidade (perda do apetito e letargo), os signos clínicos relacionados con enfermidades nerviosas (natación errática e perda da orientación) e unha histopatoloxía positiva.
- Pode resultar difícil identificar a bacteria a partir dun primeiro illamento, polo que, para detectar a súa presenza nos tecidos afectados, se pode recorrer á inmunohistoquímica ou á tinguidura de Giemsa.
- Os resultados histoepatológicos adoitan mostrar necrose do sistema tegumentario, do tecido subcutáneo do cranio, xunto con dermatite e pericondritis: as células predominantes son os granulocitos.

**Prevención**

- Resulta difícil previr a propagación da enfermidade polo mar.
- Como medida de precaución para evitar que o patóxeno se introduza nas piscifactorías, convén realizar un control previo da reserva de xenitores e desinfectar os ovos fecundados.
- Aínda que si existen vacinas contra as infeccións producidas por *Rickettsia* para os salmónidos, descoñécese o seu efecto noutras especies e non se conta cunha vacina específica para as robalizas.

**Tratamento**

- Dada a natureza intracelular do patóxeno, é moi complicado tratar a enfermidade con antibióticos; é mellor controlar os brotes modificando a temperatura.

## Linfocistis (LC)-Iridovirus na robaliza

**Epidemioloxía**

- Causada por un iridovirus (viriones icosaedros de grandes dimensións, entre 130 e 380 nm de diámetro).
- Descrita por primeira vez por Lowe *et al*., 1874.
- Afecta a un gran número de especies teleósteas, tanto naturais como de cultivo, de augas doce, salobres e mariñas (Anders e Darai, 1985; Tidona e Darai, 1999).
- Enfermidade crónica asociada a unha baixa mortalidade.
- A linfocistis é autolimitada e os seus signos clínicos adoitan desaparecer de forma espontánea (Nigrelli e Ruggieri, 1965).
- Esta enfermidade aparece sobre todo en augas a temperatura das cales oscila entre os 22º C e os 27°C (Bovo *et al*., 1998).
- Afecta a dourada (*Sparus aurata*), sobre todo a aquelas que habitan en granxas reprodutoras cunha grande densidade de poboación. Nos exemplares maduros a mortalidade adoita ser menor.
- Segundo parece, a vía máis común de infección é a transmisión horizontal

| Especies vulnerables | |
|---|---|
| **Dourada (*Sparus aurata*)** | Paperna *et al*. (1982)<br>García-Rosado *et al*. (1999)<br>Masoero *et al*. (1986)<br>Menezes *et al*. (1987)<br>Basurco *et al*. (1990)<br>Moate *et al*. (1992)<br>LeDeuff e Renault (1993) |
| **Corvinón ocelado (*Sciaenops ocellatus*)** | Colorni e Diamant (1995) |
| **Sargo picudo (*Diplodus puntazzo*)** | Alborali *et al*. (1996) |
| **Linguado senegalés (*Solea senegalensis*)** | Alonso *et al*. (2005) |
| **Ollomol (*Pagellus bogaraveo*)** | Alonso *et al*. (2005) |

**Cadro clínico**

**Comportamento**

- Adoita presentar un comportamento normal.
- Deixan de comer.
- Móstranse letárxicos.
- Comportamentos caníbales e mordedelas nos nódulos cutáneos que poden derivar na perda das aletas e en infeccións secundarias.

**Aspecto externo**

- Nódulos de cor branco-agrisado na pel semellantes a lesións neoplásicas.
- Cúmulos de erupcións con aspecto de seixos.
- Os nódulos consisten en células do tecido conectivo hipertrofiadas.

**Signos internos**

- As células linfocísticas adoitan aparecer nos tecidos internos, sobre todo no muscular e o peritoneal e nas membranas que cobren outros tecidos.

**Diagnose**

- Resulta doado obter unha diagnose presuntiva cando as lesións cutáneas son evidentes.
- A histopatoloxía permítenos obter unha diagnose definitiva e as lesións consisten en células do tecido conectivo hipertrofiadas semellantes a lesións neoplásicas.
- Mediante a microscopía electrónica é posible confirmar a presenza de viriones icosaédricos típicos.
- O axente patóxeno pódese illar en distintas liñas celulares:

| |
|---|
| GHSBL-1 (Comuzzi *et al*., 1993) |
| SAF-1 (Pérez-Prieto *et al*., 1999) |
| GCO e GCK (Zhang *et al*., 2003) |

- Ademais, as infeccións por LC tamén se poden diagnosticar mediante:
    - ELISA (Lorenzen e Dixon, 1991).
    - Reacción en cadea da polimerasa (PCR) (Schnitzler e Darai, 1993; Tidona *et al*., 1998; Alonso *et al*., 2005).

**Prevención**

- Resulta necesario previr a aparición do axente causal desinfectando a auga entrante dos criadeiros mediante un tratamento con luz ultravioleta.

**Tratamento**

- É moi complicado controlar esta enfermidade.

## Epitelioci ste (dourada)

**Epidemioloxía**

- A gama de hóspedes da epitelioci ste inclúe ao redor de 39 especies de auga doce, de auga salgada e anádromas, tanto de auga fría como morna (Frances et al., 1997).
- Considérase que o axente causante da epitelioci ste pertence á orde das Chlamydiales.
- Grupo de organismos relacionados que produce unha patoloxía similar en hóspedes distintos
- (Nowak e Clark, 1999).
- Microorganismos intracelulares que posiblemente pertenzan ao xénero Chlamydia (Paperna,
- 1977; Desser et al., 1988).
- Observáronse infeccións por epitelioci ste en grande cantidade de peixes, tanto de cultivo como naturais, aínda que son poucos os casos de mortalidade. Na maior parte dos casos é moi difícil establecer unha relación entre a devandita patoloxía e as mortalidades.

| Especies vulnerables | |
|---|---|
| **Peixes de cultivo** | **Peixes en liberdade** |
| Dourada (*Sparus aurata*) | Morragute (*Liza ramada*) |
| Dourada do Xapón (*Pagrus major*) | Peixe limón (*Seriola dumerili*) |
| Carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idella*) | *Salvenilus namaycush* (Turnbull, 1993) |
| Robaliza branca (*Morone americanus*) | |
| Robaliza estriada (*Morone saxatilis*) | |
| Medregal fortuno (*Seriola mazatlana*) | |
| Peixe limón (*Seriola dumerili*) | |
| Pardete (*Mugil cephalus*) | |
| Troita arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) | |
| Troita lacustre (*Salvenilus namaycush*) | |
| Chato índico (*Platycephalus* sp.) | |

**Enfermidade**

- Enfermidade diseminada que resulta na formación de quistes no epitelio branquial.
- Poden aparecer quistes (células hipertróficas infectadas co patóxeno) en forma de cápsulas de cor entre branco e amarelo translúcido nos filamentos branquiais.
- As células hóspedes son alongadas, o seu diámetro oscila entre os 10 e os 400 µm, e adoitan estar rodeadas de células epiteliais escamosas ou cuboidales (Turnbull, 1993).

**Mortalidade**

As especies enumeradas con anterioridade presentan casos de mortalidade asociados á epitelioci ste (Turnbull, 1993; Miyaki *et al*., 1998).

- A taxa de mortalidade dalgunhas camadas de xuvenís de cultivo oscila entre o 4 e o 100%.
- Solo prodúcese mortalidade en infeccións por organismos do tipo Chlamydia.
- A resposta do hóspede é limitada.
- Os casos de mortalidade asociados á infección son reducidos ou nulos.
- As infeccións graves poden causar altas taxas de mortalidade entre os exemplares xuvenís (sobre todo os alevín de dourada).

**Transmisión**

- Transmisión a través da auga.
- Demostrouse a existencia de transmisión horizontal a través de experimentos de cohabitación.
- uso de redes ou de calquera outro material contaminado nas piscifactorías pode causar a propagación da infección (Paperna, 1977).

**Temperatura**

- Amplo rango de temperaturas, pero máis frecuente nos meses de primavera e verán.
- A taxa maior de incidencia e de gravidade da enfermidade adoita estar asociada a altas densidades de poboación, malas condicións ambientais e infeccións múltiples con outros patóxenos.

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Ausencia de signos externos de infección en peixes con infección leve.
- Respiración axitada en peixes con infección grave.
- Letargo.

**Aspecto externo**

- Comportamento normal en peixes con infección leve.
- Os peixes con infección grave poden mostrar unha produción excesiva de mucosidade arredor das branquias.
- Opérculos abertos.

**Signos internos**

- Ningunha patoloxía interna en particular.
- Hiperplasia masiva do tecido epitelial e amplas áreas de necrose en infeccións graves.

**Diagnose**

- A partir dos pequenos quistes brancos das láminas branquiais pódese establecer unha diagnose provisional.
- Nos exames microscópicos de seccións de tecido tinguidas detéctase un crecemento anormal das células epiteliais, que conteñen grandes inclusións.
- Os estudios histolóxicos realizados mediante microscopía óptica mostran unhas células epiteliais hipertrofiadas que conteñen inclusións granulares basófilas.
- Para obter unha diagnose definitiva é necesario o uso de microscopía electrónica.
- Non existe ningunha técnica serolóxica capaz de identificar organismos do tipo Chlamydia nin de diagnosticar a infección.
- Nunca se realizou un cultivo in vitro do organismo da epeliociste.

**Prevención**

- Pódese esterilizar a auga entrante mediante radiación ultravioleta.
- Desinfectar as redes e o resto do material e manter un alto nivel de bioseguridadee nas instalacións.
- Poñer en corentena de inmediato os peixes infectados.
- Non se dispón de ningunha vacina.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## ENFERMIDADES BACTERIANAS DA ROBALIZA

- **Vibriose**
  - ***Vibrio anguillarum***
  - ***V. alginolyticus***
  - ***Vibrio vulnificus***

- ***Tenacibaculum maritimum*** **(antigamente** ***Cytophaga mariñar*** **e** ***Flexibacter maritimus*****)**

- **Micobacteriose dos peixes, " turberculosis dos peixes"**

- **Enfermidade da boca vermella (EBR)**

- **Epitelioci**ste (***Chlamydiales***)

- ***Streptococcus iniae***

- **Pasteurelose (*Photobacterium damsela* subsp. *piscicida*)**

- ***Aeromonas* spp.**

- ***Pseudomonas anguilliseptica***

## Vibriose por *Vibrio anguillarum*

**Epidemioloxía**

- Infeccións sistémicas primarias causadas por unha especie patóxena do xénero *Vibrio*, que habería que diferenciar daquelas infeccións non específicas que poderían estar causadas por un grande número de especies secundarias ou oportunistas de *Vibrio*.
- Causada por 23 serotipos O de V. anguillarum (Sorensen e Larsen, 1986; Pedersen *et al*., 1999).
- Só os serotipos O1, O2 e, en menor medida, O3 relaciónanse con casos de mortalidade en peixes de cultivo e naturais (Tajima *et al*., 1985; Toranzo e Barja, 1990, 1993:Larsen *et al*., 1994).
- Os estudios xenéticos mostran que existe homoxeneidade dentro das cepas do serotipo O1, con independencia da zona e do hóspede.
- Os demais serotipos considéranse cepas ambientais; existen moi poucos illados e raramente están asociados a brotes de vibriose nos peixes.
- As especies que adoitan estar afectadas polo serotipo O3 son a anguía e o ayu (*Plecoglossus altivelis)*.
- Outros vibrios patóxenos que afectan os peixes son:
  - *Vibrio ordalii*
  - *V. damsela*
  - *V. vulnificus*
  - *V. algilolyticus*
  - *V. parahaemolyticus*
  - *V.carchariae*
  - *V. salmonicida*; é o axente da vibriose de augas frías, coñecida como a enfermidade Hitra.

- A vibriose está moi estendida por todo o mundo e causa septicemia hemorráxica nunha ampla variedade de especies de peixes, tanto de augas frías como temperadas, de grande valor económico, entre as que se inclúen o salmón, a troita arco iris, o rodaballo, a robaliza, o ollomol, a robaliza estriada, o bacallau, a anguía e o ayu.

| Existen 42 especies de peixes afectadas por *Vibrio anguillarum* (Colwell e Grimes, 1984: Ref. 40). | |
|---|---|
| **Peixes en liberdade** | **Peixes de cultivo** |
| Anguía (*Anguilla anguilla*) | Dourada (*Sparus aurata*) (Anderson, 1990) |
| Pardete (*Mugil cephalus*) | Robaliza (*Dicentrarchus labrax*) (Anderson, 1990) |
| Galupe (*Mugil auratus*) (Blanch e Jofre, 1992) | Sargo picudo (*Diplodus puntazzo*) (Anderson, 1990) |
| Carboeiro (*Pollachius virens*) (Håstein e Smith, 1977: Ref. 43; Myhr *et al*., 1991) | Robaliza estriada (*Morone saxatilis*) |
| Rodaballo (*Scophthalmus maximus*) (Toranzo *et al*., 1985) | Salmón prateado (*Oncorhynchus kisutch*) |
| Galupe (*Mugil auratus*) | Bacallau (*Gadus morhua*) |
| Ayu (*Plecoglossus altivelis*) (Muroga *et al*., 1984) | Peixe gato da Canle (*Ictalurus punctatus*) |
| Piarda (*Atherina boyeri*) | Anguía xaponesa (*Anguilla japonica*) |
| *Gadus virens* | Rodaballo (*Scophthalmus maximus*) |
| Pardete (*Mugil cephalus*) (Burke, 1981: Ref. 47) | Medregal do Xapón (*Seriola quinqueradiata*) |
| Piarda do mediterráneo (*Atherina boyeri*) (Yiagnisis *et al*., 2005) | Solla vermella (*Pseudopleuronectes americanus*) |
| | Salmón rosado *(Oncorhynchus gorbuscha*) |
| | Troita arco iris (*Salmo gairdneri*) |
| | Salmón do Atlántico (*Salmo salar*) |

- Esta enfermidade está diseminada por todo o mundo.
- As temperaturas nas que se producen os brotes varían considerablemente dependendo da especie do peixe e/ou a especie ou a cepa do vibrio.
- Algúns estudios indican que a *Vibrio anguilarum* ten capacidade para sobrevivir máis de 50 meses no medio mariño.
- Os sedimentos, a auga mariña e os organismos invertebrados poden actuar como reservorios do patóxeno. Non obstante, as cepas illadas de peixes enfermos son ecoloxicamente diferentes ás cepas ambientais (Fouz *et al*., 1990).

- A bacteria pode penetrar a través da pel, as aletas, as branquias e o ano (Kanno *et al*., 1989). Sobrevive durante un longo período de tempo nos sedimentos do fondo mariño, na auga e nos organismos invertebrados. Está demostrado que ten capacidade para sobrevivir máis de 50 meses no medio mariño (Hoff, 1989).
- Demostrouse que unha salinidade do 5% ten un efecto letal no cultivo de *L. anguillarum* ao final da fase de crecemento exponencial.
- A vibriose adoita aparecer no hemisferio norte entre primavera e outono, sobre todo cando soben ou baixan as temperaturas.

**Transmisión**

- A través da auga, por parte de peixes infectados (posiblemente peixes en liberdade).
- Por equipamento e material contaminado nas piscifactorías.
- Moitas especies do xénero *Vibrio*, incluíndo as cepas patóxenas, son capaces de sobrevivir durante moito tempo nos sedimentos, nas columnas de auga e nos invertebrados, co que pode resultar complicado erradicalas.
- Factores como a superpoboación das piscifactorías e a alta contaminación orgánica poden aumentar o grao de susceptibilidade da especie e derivar en brotes crónicos e de longa duración.

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- En casos agudos de infección por *Vibrio* a mortalidade prodúcese de forma moi rápida.
- En casos agudos, a mortalidade total podería alcanzar o 80%.
- Nos casos crónicos de infección por *Vibrio* a mortalidade descende, aínda que se mantén constante durante un longo período de tempo. Os casos crónicos están relacionados con factores de estrés ou unha xestión/práctica acuícola inadecuada (superpoboación).
- Nos casos crónicos, os peixes deixan de comer e vólvense letárxicos.
- Nos casos agudos prodúcese unha morte rápida sen que exista ningún tipo de síntoma.

**Aspecto externo**

- Nas condicións pre agudas (sobre todo en xuvenís) pode que non se aprecie ningún cambio no seu aspecto.
- Anorexia e oscurecemento da pel.
- Lesións hemorráxicas arredor do ano e/ou na base das aletas.
- Ás veces aparecen protuberancias na pel e nos músculos que se poden ulcerar.
- As branquias perden cor, o que é sinal de anemia grave.

**Signos internos**

- Lesións internas en todas as vísceras.
- Conxestión, hemorraxias e edemas.
- Nos casos crónicos podemos atopar peritonite fibrinosa.

**Prevención**

- Evitar a superpoboación, a contaminación orgánica e os factores de estrés, aínda que algunhas cepas patóxenas poden provocar a enfermidade sen que exista ningún factor de estrés.
- Unhas boas prácticas e unha boa xestión da piscifactoría: unha alimentación, unha taxa de poboación e un calidade da auga axeitadas.
- Controlar a contaminación, poñer en barbeito as zonas infectadas e tomar as precaucións sanitarias habituais.
- Aplicar as vacinas que hai no mercado contra algunhas cepas patóxenas.
- Existen preparados para o baño e preparados inxectables. Estes últimos son máis efectivos, pero requiren equipamento e/ou persoal específicos.
- Existe algunha proba de que as vitaminas e os inmunoestimulantes poderían reducir a gravidade dunha infección, aínda que non poden previr a aparición do brote.
- O control da vibriose debería basearse na vacinación sistemática.

**Tratamento**

- Tratamento con antibióticos na comida durante 10 días.
- Aínda que estes medicamentos poderían non ser suficientes para matar a bacteria e a súa persistencia no medio mariño podería derivar nunha segunda infección.
- Para controlar a propagación da enfermidade é preciso desfacerse dos peixes enfermos de inmediato.
- Existen varios medicamentos antibacterianos que poderían ser efectivos en casos en que as cepas bacterianas non son resistentes.

## *Vibrio vulnificus*

**Epidemioloxía**

- A *Vibrio vulnificus* é unha enfermidade bacteriana que provoca vibriose en peixes de cultivo da rexión mediterránea.
- É unha especie bacteriana mariña que se atopa a miúdo en piscifactorías e en augas salobres de mares tropicais e mornos.
- É un potencial patóxeno para o home e para os organismos acuáticos (Amaro e Biosca, 1996; Bisharat *et al*., 1999; Dalsgaard *et al*., 1996).
- Existen tres biotipos recoñecidos:
  - O biotipo 1 asóciase a miúdo con infeccións en peixes e crustáceos e pode provocar intoxicación alimentaria os humanos;
  - o biotipo 2 foi illado a partir de anguías e invertebrados infectados, pero foi así mesmo causa de enfermidade e infeccións en feridas nos humanos que manipulan animais infectados; y
  - o biotipo 3 causa infeccións graves en feridas e bacteriemia en humanos. Soamente se rexistrou en Israel.
  - O biotipo 1 é o máis estendido xeograficamente.
  - A maior parte das cepas pertencían ao biotipo 1. Detectouse a presenza do biotipo 2 en augas mariñas.
- As infeccións por *V. vulnificus* causan vibriose que resulta nunha septicemia hemorráxica bacteriana dos animais infectados.
- A enfermidade pode propagarse a través da auga. Para iso parece necesario que posúan cápsula (Amaro et al., 1995).
- Sobrevive en augas salobres ou pegado á superficie da anguía durante 14 días como mínimo.
- A propagación da enfermidade depende da temperatura e a salinidade da auga
- Temperaturas entre 8º C e 31º C.
- Salinidade entre o 1 e o 34‰
- Tamén pode infectar as anguías a través do tracto gastrointestinal, por alimentos infectados.
- As branquias constitúen a principal porta de entrada ao corpo das anguías (Marco-Noales *et al*., 2001).
- serovar E do biotipo 2 do patóxeno *V. vulnificus* da anguía é o único relacionado tanto con epizootias de vibriose nas anguías coma con casos esporádicos de infeccións humanas.
- Atoparon altas densidades de *V. vulnificus* nos contidos intestinais de peixes que consumiron moluscos e crustáceos en Alabama e no Golfo de México (De Paola *et al*., 1994)
- A auga de mar pode servir como reservorio e podería facilitar a propagación do biotipo 2 de *V. vulnificus* ás anguías, aínda que non hai exemplos documentados de que exista transmisión da enfermidade entre peixes en liberdade e de cultivo.

| Especies vulnerables | |
|---|---|
| Peixes en liberdade | Peixes de cultivo |
| *Pomacentrus trichourus* (Golfo de Eilat) (Diamant et al., 2004) | *Anguilla anguilla* |
| *Variola louti* (Golfo de Eilat) | Robaliza (Túnez e Grecia) |
| Anguías (Hoi et al., 1998) | Sargo (Túnez e Grecia) |
| *Zoarcidae spp* (Hoi et al., 1998) | |
| Rodaballos (Hoi et al., 1998) | |

**Impacto zoonótico**

- As anguías poden transmitir o *V. vulnificus* aos humanos, tal e como o demostran polo menos catro casos clínicos (Veenstra et al., 1993; Dalsgaard et al., 1996).
- *A septicemia* afecta principalmente aquelas persoas que inxeriran produtos mariños crus.
- A bacteria *V. vulnificus* causa infeccións das feridas que xa puidese haber na pel, penetrando nelas durante a exposición á auga mariña.

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Os peixes infectados presentan estado letárxico
- Os peixes infectados deixan de comer

**Aspecto externo**

- Con frecuencia desenvólvense úlceras hemorráxicas na boca ou a superficie cutánea.
- Tamén se poden producir lesións musculares.
- Nalgúns casos isto pode derivar en úlcera hemorráxica de bordo esbrancuxado rodeada dunha auréola de pigmentación escura.
- As branquias poden palidecer debido á anemia.

**Síntomas clínicos internos**

- Os peixes presentan septicemia hemorráxica.
- O bazo e o ril póñense pálidos e necróticos.

**Diagnose**

- Illamento bacteriolóxico dos órganos internos a:
  - ágar para propósitos xerais engadindo un 2% de NaCl
  - ágar selectivo como:
  - Celobiosa, Polimixina B e Colistina (mCPC) (Massad e Oliver, 1987).
  - Medio de cultivo para as cepas virulentas do serovar E do biotipo 2: ágar *Vibrio vulnificus* con soro de anguía (Sanjuan e Amaro, 2004).
- As cepas illadas poden identificarse mediante técnicas primarias e perfís bioquímicos. Non obstante, para diferenciar as cepas utilizouse a técnica do ribotipado xenético.
- Tamén poden levar a cabo probas de aglutinación con antisoros específicos para a bacteria *V. vulnificus* de serotipo E (biotipo 2).
- Cambios histoepatológicos nas branquias e órganos internos (Bullock, 1977).

## *V. alginolyticus*

- Existe constancia de casos de illamento do *Vibrio alginolyticus* en especies de cultivo e en liberdade.
- Moitas das cepas illadas probablemente sexan oportunistas, incapaces de invadir os tecidos de peixes sans, non sometidos a estrés e incapaces de provocar unha enfermidade contaxiosa.
- Ubicuo en augas mariñas
- Illado a partir de distintos organismos mariños (Carli *et al*., 1993) incluíndo peixes de aleta, crustáceos e sedimentos mariños.
- Rexistráronse casos de feridas causadas a humanos ao estar exposto a auga mariña que contén un alto número desta bacteria.
- Son factores predispositivos aqueles que causan un elevado nivel de estrés, como é a manipulación.
- Adoita estar asociado con brotes de infeccións que causan mortalidade nos peixes e grandes perdas económicas na acuicultura do Mediterráneo.
- Brotes con altas taxas de mortalidade.
- Inchazo abdominal en larvas de varias especies.
- Debería considerarse o *Vibrio alginolyticus* como un patóxeno de sargo por manipulación, que é cando se elimina á súa capa de mucosidade e lle dana a pel (Colorni e Diamant, 1992; Balebona et al., 1998).
- Infección da dourada do Xapón (*Sparus sarba*) mediante gretas no tegumento (Li et al., 2003).

| **Especies vulnerables** | |
|---|---|
| **Peixes de cultivo** | **Peixes en liberdade** |
| Exemplares xuvenís de rodaballo (*Scophthalmus maximus*) (Austin et al., 1993) | *Heniochus diphreutes* (Israel) (Diamant et al. 2004) |
| Dourada (*Sparus aurata*) (Colorni et al., 1981; Balebona et al., 1998) | Tilapia salvaxe (Slack, 1997: Ref. 73) en EE. UU. |
| Cabra arenera (*Paralabrax maculatofasciatus)* (Steindachner: 1868), (Martínez Díaz et al., 2002) | Mero (*Epinephelus malabaricus*) (Le, 1995) |
| Robaliza (*Dicentrarchus labrax*) (Bakhrouf et al., 1995) | |

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Ver *V. anguillarum*

**Aspecto externo**

- O peixe infectado presenta un aspecto máis escuro.
- As hemorraxias poden derivar en ulceración similar á do *V. anguillarum* ou o *V. vulnificus*.

**Síntomas clínicos internos**

- Septicemia xeneralizada similar á descrita para o *V. anguillarum*.

**Diagnose**

- Pódese levar a cabo un illamento bacteriolóxico a partir de órganos internos (bazo ou ril) a ágar para propósitos xerais engadindo un 2% de NaCl. 1-2 días de incubación a 22º C.
- Identificación bacteriolóxica mediante ensaios primarios e bioquímicos.
- O peixe afectado debe así mesmo utilizarse como mostra para estudios histolóxicos.

**Prevención e tratamento**

- Ver o apartado dedicado á vibriose.

**Legal**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## Flexibacteriose por *Tenacibaculum maritimum*-(antes *Cytophaga mariñar* e *Flexibacter maritimus*)

**Epidemioloxía**

- *Tenacibaculum maritimum* (Sukui et al. 2001) s unha bacteria que se adoita atopar na auga do mar (Salati et al., 2005).
- É un patóxeno oportunista dos peixes mariños.
- Amplamente estendido en Europa, Estados Unidos e Xapón.
- Dende o punto de vista serolóxico, distínguense polo menos tres grupos de peixes mariños. (Seroloxía ou mediante a técnica do ADN polimórfico ampliado ao chou mediante a reacción en cadea da polimerasa (PCR)) (Avendaño et al. 2003).
- Asociado con lesións na pel.
- Organismos de pigmentación amarelos.
- Pode afectar tanto adultos como a xuvenís.
- É máis grave nos peixes máis novos (Wakabayashi, 1994).
- Factores predispositivos
    - aumento na temperatura da auga
    - diversos factores estresantes
    - condicións da pel (Toranzo et al. 2005).
- Transmisión por auga.
- Entrada a través das branquias ou da pel erosionada.

| ***Tenacibaculum maritimum*** | |
|---|---|
| Grupo 1 | Linguado (*Solea senegalensis* e *S. solea*)<br>Dourada (*Sparus aurata*) |
| Grupo 2 | Dourada (*Sparus aurata*)<br>Robaliza europea (*dicentrarchus labrax*)<br>Medregal do Xapón (*Seriola quinqueradiata*),<br>Salmón do Atlántico (*Salmo salar*)<br>Rodaballo *(Scophthalmus maximus*) |
| Grupo 3 | Rodaballo (*Scophthalmus maximus*)<br>Unha cepa illada de *Pagrus major*<br>Unha de *Solea solea.* |

| **Especies vulnerables** |
|---|
| Linguado "enfermidade dos puntos negros" (Campbell e Buswell, 1982) |
| Solla |
| Rodaballo |
| Salmón do Atlántico |
| Salmón prateado |
| Robaliza |

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Letargo.
- Perda de apetito.
- Aumento na produción de mucosidade.
- A mortalidade pode alcanzar o 100% do grupo de peixes infectados.
- Na maioría dos casos a mortalidade é baixa, pero a incidencia é alta.
- Afecta sobre todo a alevíns e exemplares pequenos estresados.

**Aspecto externo**

- Inicialmente, zonas pálidas na pel;

- as lesións poden presentar bordos amarelos (infeccións graves);
- úlceras e erosións necróticas na pel, especialmente nas robalizas e os salmónidos;
- hemorraxias na boca;
- branquias afectadas;
- aletas erosionadas;
- putrefacción da cola (Toranzo et al. 2005).

**Síntomas clínicos internos**

- Observación de morfotipos bacilares alongados filamentosos mediante exames en fresco fundamentalmente nas branquias dos peixes afectados.
- Colonias de pigmentación amarela en ágar baixo en nutrientes (medio de cultivo Anacker e Ordal).
- Tinguiduras de Gram das lesións na pel ou nas branquias.
- Illamento en medios de cultivo selectivos, especialmente Anacker e Ordal, Ágar Mariño e *Flexibacter maritimus* (FMM) (Pazos et al.. 1996).
- Tamén pode utilizarse a reacción en cadea da polimerasa (PCR) (Toyama et al. 1996; Avendaño et al. 2004) para confirmar a presenza da bacteria.

**Prevención**

- Os brotes infecciosos de *F. maritimus* parecen estar relacionados co estrés, polo que se requiren unhas condicións de cría nutrición óptimas para evitalos.

**Tratamento**

- Pódense administrar antibióticos por vía oral durante unha infección confirmada.
- Ensaios de vacina.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## Micobacteriose dos peixes, "turberculosis dos peixes" por bacteria ácido-resistente *Mycobacterium marinum*

**Epidemioloxía**

- Zoonose potencial.
- As micobacterias poden infectar os humanos, penetrando a través de cortes e abrasións e causando graves infeccións granulomatosas localizadas ("dedo do acuarista").
- Todo o ano.
- En xeral, trátase dunha enfermidade crónica cunha taxa de mortalidade baixa pero constante.
- A vía máis probable de transmisión é a oral.
- Tamén poden penetrar no hóspede a través de cortes ou feridas abertas na epiderme.

| Especies vulnerables |
|---|
| Salmónidos |
| Robaliza |
| Dourada |
| Robaliza estriada |
| Cabala |
| Bacallau |
| Cortinón ocelado |
| Tilapia |

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- patía
- Falta de apetito

**Aspecto externo**

- Descoloración da pel
- Exoftalmía (ollos inchados)
- Perda de escamas
- Ulceración da pel

**Signos internos**

- Lesións de cor branca agrisada de tamaño variable que afectan normalmente ao bazo, ao ril ou ao fígado
- Distensión abdominal con lesións ou nódulos
- Alongamento de tecidos
- Deformidades esqueléticas nalgunhas especies (condición crónica)
- Microscopía óptica
    - formación de lesións granulomatosas
    - varios estadios de necrose
    - resposta fibrosa.

**Diagnose**

Microscopía

- As bacterias ácido-resistentes e inmóbiles pódense tinguir mediante o método Ziehl-Neelsen.

Microbioloxía

- Para o illamento e o cultivo das bacterias requírese un medio especializado e uns períodos de incubación prolongados a 25°C.
- Desenvolvéronse varias reaccións en cadea da polimerasa (PCR) para confirmar as especies patóxenas involucradas.

Histoloxía

- Observación de granulomas e tecidos tinguidos de ácido-resistentes (presenza de bacterias).

**Prevención**

- Cambios de auga efectivos.
- Unha boa bioseguridadee contribuirá a limitar a incidencia e propagación da infección dentro de espazos pechados.

- En acuarios aplicar cloramina T, seguido dun cambio de auga.
- Non existen vacinas.
- A miúdo é aconsellable seleccionar os peixes completamente desinfectados e repoboar.

**Tratamento**

- Non existe un tratamento efectivo para as infeccións micobacteriais nos peixes.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## Enterite da boca vermella (EBR) por *Yersinia ruckeri*

**Epidemioloxía**

- Bacilo curto, Gram-negativo e móbil (familia *Enterobacteriaceae*).
- Enfermidade propia fundamentalmente dos peixes de auga doce.
- No mar a mortalidade adoita ser baixa.
- En auga doce a mortalidade pode alcanzar entre un 10% e un 60%.
- Actualmente existen 5 serotipos.

**Transmisión**

- O *Y. ruckeri* considérase un patóxeno obrigado. Pode sobrevivir durante varios meses en augas con sedimentos.
- Un dos principais reservorios de *Y. ruckeri* son os peixes portadores (asintomáticos), que poden botar moitas bacterias á auga a través das feces.
- Outros peixes portadores son os peixes vermellos e outros peixes ornamentais de augas frías.
- Auga contaminada (sobrevive varios meses).
- Outros animais (achado en feces de paxaros e nalgúns mamíferos).
- Persoal.
- Normalmente en alevín de menos de 5 g.

**Temperatura**

- Poden producirse brotes ao longo de todo o ano.
- Máis frecuentes en primavera e en outono.
- Son escasos os brotes en inverno en augas cunha temperatura inferior a 5°C, aínda que pode haber peixes infectados carentes de signos clínicos evidentes.

**Mortalidade**

- Os brotes repetidos poderían reducir a frecuencia de síntomas clínicas e en alevín de menos de 5 g.
- A mortalidade pódese dar sen síntomas clínicos manifestos.

**Xestión**

- Brotes clínicos da enfermidade, sobre todo en relación con aquelas piscifactorías que dispoñen dunhas malas condicións de cría ou duns peixes que foron sometidos a estrés, probablemente motivado polo proceso de clasificación. Polo tanto hanse de evitar as condicións estresantes e mellorar as condicións de cría para evitar o brote da enfermidade.
- Unha difusión constante do patóxeno por vía intestinal pode provocar tamén que a infección sexa recorrente.
- Se o equipamento e a auga dunha piscifactoría están contaminados, estes poden albergar a bacteria, polo que se recomenda desinfección.
- A mellora da bioseguridade pode limitar a incidencia ou a propagación da enfermidade.

| Especies vulnerables | |
|---|---|
| AUGA DOCE | MEDIO MARIÑO |
| Troita arco iris | Salmónidos e peixes similares |
| Salmón do Atlántico | Rodaballo |
| Invertebrados de auga doce (Cangrexo de río) | Robaliza |
| | Salmón do Atlántico (norte de Europa) |

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Perda de apetito
- Abdome inchado (estómago e intestino cheos de gases e fluídos)
- Oscurecemento
- Letargo
- Lenta velocidade de nado, especialmente preto dos bordos dos recintos.

**Aspecto externo**

- Septicemia hemorráxica bacteriana.
- Aspecto escuro.
- Abdome inchado.
- Hemorraxias sobre todo nas aletas pares.
- "Clásica" boca vermella, con arrubiamento da boca, as enxivas, o padal e a lingua.
- Exoftalmía unilateral ou bilateral.
- Hemorraxia petequial no ollo e opérculos.

**Síntomas clínicos internos**

- Bazo dilatado con bordos duros.
- Hemorraxias na glándula engano e septicemia xeral.

**Diagnose**

- Bacterioloxía - Illamento bacteriolóxico en ágar para propósitos xerais (p. ej. TSA).
- Histoloxía.

**Prevención**

- Poñer en corentena os peixes que compren.
- En xeral, é difícil evitar e erradicar a infección, xa que o patóxeno está moi estendido, os peixes infectados desprázanse e é difícil detectar os portadores asintomáticos.
- Mellorar a cría e a hixiene.
- Reducir o estrés (evitar a manipulación e selección dos peixes sospeitosos de infección, así como evitar a densidade de poboación elevada nos acuíferos).
- Mellorar a bioseguridade: aplicar programas de desinfección.
- Pódese evitar utilizando as vacinas dispoñibles no mercado. Habitualmente o programa de vacinación inclúe a vacina por inmersión seguida de vacina de reforzo por inxección ou por vía oral.

**Tratamento**

- Pódense administrar antibióticos durante unha infección cando se confirmou a EBR.
- Deben tomarse precaucións ante a posibilidade de reincidencia do brote entre 2 semanas e 2 meses despois.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## Epitelioclste (*Chlamydiales*)

Epidemioloxía

- Amplo rango de temperaturas, pero máis frecuente nos meses de primavera e verán.
- Crese que esta enfermidade se transmite a través da auga.
- A infección pode causar altas taxas de mortalidade entre os exemplares xuvenís. Rexistráronse taxas elevadas sobre todo en alevín do sargo.

| Especies vulnerables |
|---|
| Salmón do Atlántico |
| Troita arco iris |
| Sargo |
| Robaliza |

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Os peixes con infección leve non adoitan mostrar cambios de comportamento.
- Os peixes con infección terminal ou crónica presentan respiración axitada e estado letárxico.

**Aspecto externo**

- Os peixes con infección grave poden mostrar unha produción excesiva de mucosidade arredor das dbranquias.
- dPdoden presentarse opérculos abertos.

**Síntomas clínicos internos**

- Non existen síntomas clínicos internos específicos desta enfermidade.

**Diagnose**

- Microscopía: A partir dos pequenos quistes brancos das láminas branquiais pódese establecer unha diagnose provisional.
- Histoloxía: células epiteliais alongadas que presentan grandes inclusións en seccións de branquia tinguidas.

**Prevención**

- Corentena das poboacións de peixes afectadas.
- Pódese esterilizar a auga entrante mediante radiación ultravioleta para previr a infección.
- Mellora da bioseguridade durante unha infección.
- Recoméndanse bos procedementos de desinfección.

**Tratamento**

- Non existe tratamento.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## Estreptococose por *Streptococcus iniae*

**Epidemioloxía**

- *Streptococcus iniae* converteuse nun dos patóxenos acuáticos máis graves da última década e causa grandes perdas de peixes de cultivo de aleta tanto mariños como de auga doce nas rexións máis cálidas.
- As infeccións por estreptococo son un problema emerxente e continuado na acuicultura. O *S. iniae* e o *S. agalactiae* parecen prevalecer nos brotes de estreptococose en peixes.
- As infeccións son globais e os brotes poden resultar desvastadores dende o punto de vista económico.
- *Streptococcus iniae* é quizais o membro máis perigoso deste xénero.
- Sábese que hai polo menos outras tres especies relacionadas (*S. parauberis*, S. *agalactiae*, *Lactococcus garvieae*) que causan enfermidades no cultivo mariño (Toranzo et al., 2005).
- *Streptococcus iniae* considérase un patóxeno estrito (capaz de invadir tecidos de individuos sans e sen estrés).
- *S. parauberis*, illado en varias ocasións de rodaballo cultivado en España, parece ser endémico nesa rexión (Toranzo et al., 1994, 1995; Doménech et al., 1996).
- primeiro caso de septicemia por estreptococos (estreptococose, estreptococicosis) do que se ten constancia acontece en Xapón e afecta á troita arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) (Hoshina et al., 1958).
- Plumb *et al*. (1974) describiron un brote epizoótico en peixes dos esteiros de Florida e Alabama, no Golfo de México, EE.UU.
- Os brotes foron tanto esporádicos como epizoóticos e afectan peixes en liberdade e de cultivo tanto de auga doce como de auga salgada de todo o mundo.
- Na cunca Mediterránea, rexistráronse casos de mortalidade por *S. iniae* en Italia (en cultivos de auga doce) e en Israel (tanto en auga salgada coma en auga doce).
- As infeccións por estreptococos tenden a evolucionar cara a unha septicemia letal.
- Crese que en Israel existe transmisión de *S. iniae* de peixes en liberdade a peixes de piscifactorías continentais (mar Mediterráneo) (Zlotkin et al., 1998b).
- Tamén se cre que en Israel existe transmisión de S. iniae de gaiolas mariñas a peixes en liberdade (Mar Vermello) (Colorni et al., 2002; Kvitt e Colorni, 2004).
- Demostrouse que en Xapón existe interacción de *Streptococcus* spp. entre medregais do
- Xapón (*Seriola quinqueradiata*) cultivados en gaiolas e peixes en liberdade (sardiñas, anchoas, sardinetas, estorniños, *Novodon modestus* (Minami, 1979; Kusuda e Kawai,1982).
- En Kuwayt, no Golfo de Arabia, illouse a mesma cepa de *S. agalactiae* en dourada cultivada (*S. aurata*) e en mújol en liberdade (*Liza klunzingeri*) (Evans et al., 2002).
- O *S. iniae* posúe así mesmo un potencial zoonótico, con contaxios humanos rexistrados en EE. UU., Canadá e Asia. Nos humanos, a infección é claramente oportunista e todos os casos ata a data se asocian con infección directa ou feridas por punción sufridas durante a preparación de peixe contaminado. Ademais, xeralmente dáse en individuos de avanzada idade ou inmunocomprometidos.

| **Especies vulnerables** | |
|---|---|
| **Peixes en liberdade** | **Peixes de cultivo** |
| *Siganus rivulatus* (Mar Mediterráneo) | *Sparus aurata* (Mar Mediterráneo, Mar Vermello) |
| *Pomadasys stridens* (Mar Vermello) | *Dicentrarchus labrax* (Mar Mediterráneo, Mar Vermello) |
| *Synodus variegatus* (Mar Vermello) | *Sciaenops ocellatus* (Mar Mediterráneo, Mar Vermello) |
| *Variola louti* (Mar Vermello) | *Epinephelus aeneus* (Mar Vermello) |
| *Ocyurus chrysurus* (Barbados, Mar Caribe) | *Latexas calcarifer* (Australia) |
| *Haemulidae* (Barbados, Mar Caribe) | *Paralichthys olivaceus* (Xapón) |
| *Scaridae* (Barbados, Mar Caribe) | *Seriola quinqueradiata* (Xapón) |
| *Torquigener flavimaculosus* (Mar Vermello) | *Siganus canaliculatus* (Bahrain) |

| | |
|---|---|
| *Chaelodipterus lachneri* (Mar Vermello) | Tilapia (*Oreochromis niloticus*) |
| *Pterois miles* (Mar Vermello) | |
| *Chlorurus genazonatus* (Mar Vermello) | |

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Os peixes afectados vólvense lentos e letárxicos.
- Perda de apetito.
- Nado irregular describindo remuíños, espirais ou movementos erráticos.

**Aspecto externo**

- Varía en función da especie afectada, pero normalmente comporta:
- oscurecemento da cor do corpo
- exoftalmía (inchazo unilateral ou bilateral do ollo)
- opacidade na córnea
- hemorraxias en aletas, opérculos e ollos
- Estas hemorraxias poden derivar en lesións superficiais cunha superficie irregular avultada.
- Con frecuencia obsérvanse lesións nas zonas de ventilación e anal.

**Signos internos**

- bazo e o fígado adoitan ser os máis afectados, pero tamén poden resultar danados o corazón e o ril.
- Polo xeral o fígado vólvese pálido con numerosas zonas brancas (necrose focal).
- bazo aumenta de tamaño, os seus bordos redondéanse e adquiren un ton cereixa.
- Se o corazón resulta afectado, pode producirse unha pericardite.
- Se atravesa a barreira hematoencefálica a bacteria pode causar danos neurolóxicos resultantes nunha meningoencefalite.

**Diagnose**

- Histoloxía
  - A presenza de coco Gram-positivos no cerebro adoita comportar unha diagnose presuntiva de estreptococose.
- Bacterioloxía
  - Mostras esplénicas para illar o patóxeno en ágar triptona soia (TSA) ou Ágar infusión de cerebro e corazón (BHIA).
  - Nos casos mariños o medio pódese preparar cun 25% de auga de mar envellecido, só ou cun suplemento do 5% de sangue.
  - A hemólise do ágar sólido é variable e pódense dar cepas ou especies bacteriolóxicas dependentes.
  - As colonias pequenas, puntuais e opacas son coco Gram-positivos que con frecuencia crecen en cadeas.
- serotipado pódese realizar mediante PCR utilizando cebadores específicos para *Streptococcus iniae* ou *Lactococcus garvieae* (Zlotkin et al., 1998a; Bachrach et al. 2001; Kvitt et al., 2002).

**Prevención**

- Existen vacinas no mercado para o *Streptococcus iniae*, p*ero a súa eficacia está aberta a debate.* O fallo da vacina parece vir dado en parte polas variación serotípica e, se ben se distinguiron dous serotipos, parecería que a variación é máis complexa.
- Unha boa cría e óptimas condicións nutritivas e da auga poden axudar a previr a aparición dun brote.
- Reducir a aglomeración e a manipulación pode aliviar o estrés.

**Tratamento**

- O control do *S. iniae* mediante vacinación tivo un éxito limitado.
- Así, o uso do antibiótico é a práctica habitual para reducir a mortalidade e a conseguinte perda económica.
- Pódense administrar antibióticos sempre que a infección se atope nun estadio temperán ou os peixes sigan alimentándose.

**Accións**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## Pasteurelose ou pseudotuberculose (*Photobacterium damsela* subsp. *piscicida*)

**Patógeno**

- *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida* (antes *Pasteurella piscicida*).
- Bacilo curto Gram-negativo (a miúdo con coloración bipolar vistos mediante microscopía óptica).
- Todos os illados presentan perfís moi similares en canto a morfoloxía, propiedades bioquímicas e antíxenos.
- Unicamente se diferencian varios clons a nivel molecular: o europeo, o xaponés e o israelí (Kvitt *et al*., 2002).
- Con independencia da súa rexión de orixe e da súa fonte de illamento, este patóxeno presenta unhas características bioquímicas e serolóxicas homoxéneas (Magariños et al 1992a,b; Bakopoulos et al. 1997).
- Non obstante, grazas a métodos de identificación xenética como o ribotipado, o AFLP, o RAPD e a análise do contido plasmídico puidéronse diferenciar os illados europeos dos xaponeses (Kvitt et al., 2002).
- Os exemplares novos tenden a ser máis vulnerables ao patóxeno (Toranzo et al. 2005).
- Afecta a un amplo espectro de especies de peixes de moitas zonas xeográficas, entre as que se inclúe Europa.
- Formación de lesións granulares no bazo e o ril dos peixes infectados.
- Estas son máis obvias na súa forma crónica, avanzada (Kusuda e Yamaoka, 1972).
- Unha vez que o patóxeno infecta unha zona é probable que sobreviva nesta durante un longo período de tempo.
- Capacidade do patóxeno de pasar a un estado viable non cultivable e de sobrevivir, polo tanto, nesta forma na columna de auga e nos sedimentos durante longos períodos conservando o seu epatogenicidad, e a existencia de portadores en augas de baixa temperatura.

**Mortalidade**

- Formas subclínicas (a baixas temperaturas): mortalidade baixa que alcanza o 90% nalgúns cultivos (Hawke et al. 2003).
- A porcentaxe de perdas adoita ser do 10% aproximadamente.
- Rexistráronse casos extremos de taxas do 50% en poboacións de peixes naturais (primeiro illamento en peixes naturais, en Chesapeake Bay, EE.UU.) (Snieszko et al. 1964).

**Transmisión**

- Vertical, a través dos fluídos ováricos e seminais en reservas de xenitores aparentemente sans (Romalde et al., 1999).
- Horizontal, a través da auga (Fouz et al. 2000).
- Capaz de infectar o seu hóspede a través das branquias, o tracto gastrointestinal e pode que a través da pel.
- Este patóxeno pode pasar a un estado viable non cultivable (VNC) e sobrevivir, por ano, na columna de auga durante longos períodos de tempo (Magariños et al., 1994).

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Comportamento letárxico dos peixes.
- Perda de apetito.

**Aspecto externo**

- Os peixes afectados adquiren unha cor máis escura.

**Síntomas clínicos internos**

- Pódense observar lesións internas de tipo granuloma, como nódulos brancos no bazo ou o ril.
- Histopatoloxía: lesións con forma de tubérculo con masas de bacterias e células epiteliais e fibroblastos.
- Na súa forma crónica, fórmanse manchas esbrancuxadas nos órganos infectados, aínda que a devandita formación depende da especie.

| Especies vulnerables | |
|---|---|
| **Peixes en liberdade** | **Peixes de cultivo** |
| Robaliza branca (*Morone americanus*) | Medregal do Xapón (*Seriola quinqueradiata*) |
| Robaliza estriada (*Morone saxatilis*) | Ayu (*Plecoglossus altivelis*) |
| Muxo *(Liza ramada*) | Robaliza (*Dicentrarchus labrax*)<br>(Kvitt et al., 2002; Toranzo et al., 2005). |
| Leucisco vermello (*Scardinius erythrophthalmus hesperidicus* H.) | Pargo negro (*Mylio macrocephalus*) |
| Muxo (*Mugil cephalus*) | Dourada do Xapón (*Pagrus major*) |
| Muxo (*Chelon labrosus*) | Prago de cabeza negra (*Acanthopagrus schlegeli*) |
| *Navodon modestus* | *Navodon modestus* |
| | Mero de pintas vermellas (*Epinephelus akaara*) |
| | Peixe cabeza de serpe manchado (*Channa maculata*) |
| | Robaliza estriada (*M. saxatilis*) (Snieszko et al. 1964) |
| | Dourada (*Sparus aurata*) |
| | Muxo (*Mugil* sp.) |
| | *Pictiblennius yatabei* |
| | Xurelo dentón *(Pseudocaranx dentex*) |
| | Robaliza estriada híbrida (*Morone saxatilis x M. chrysops*) |
| | Falso alabote do Xapón (*Paralichthys olivaceus*) |
| | Linguado (*Solea senegalensis*) |
| | Dentón común (*Dentex dentex*) |
| | Cobia (*Rachycentron canadum*) |
| | Sargo picudo (*Diplodus puntazzo*) |

**Diagnose**

- Numerosas colonias bacterianas brancas en todas as vísceras, sobre todo nos riles e no bazo conducen a unha diagnose presuntiva.
- Illamento a partir de órganos internos de peixes enfermos por medio de ágar triptona soia (TSA), ágar infusión de cerebro e corazón (BHIA) e ágar sangue, engadíndoo a todo entre un 1% e un 2% de NaCl pasados entre 2 e 4 días de incubación a 22°C.
- A identificación presuntiva leva a cabo baseándose na caracterización morfolóxica (bacilos curtos, Gram-negativos, inmóbiles, con coloración bipolar) e a ensaios bioquímicos.
- En canto aos perfís antixénicos, os illados de *P. damselae* ssp. *piscicida* constitúen un grupo moi homoxéneo. Polo tanto, desenvolvéronse moitas técnicas inmunolóxicas para a identificación de todos os illados, tales como
  - ELISA
  - proba de inmunofluorescencia indirecta (IFI)
  - inmunohistoquímica (IHQ).
  - Tamén se utilizan produtos comerciais que usan anticorpos policlonais fronte á *Ph. damselae* ssp. *piscicida*.
- Así mesmo poden aplicarse métodos de bioloxía molecular tales como a reacción en cadea da polimerasa (PCR) (Osorio et al., 1999, 2000; Osorio e Toranzo 2002).

**Prevención**

- Existen vacinas no mercado.

**Tratamento**

- O tratamento antibiótico a miúdo provoca brotes recorrentes.

## INFECCIÓNS FÚNXICAS DA ROBALIZA

- *Ichthyophonus hoferi*

## *Ichthyophonus hoferi*

**Patógeno**

- Trátase dun protista de afinidade botánica incerta que se adoita describir como un fungo.

**Especies vulnerables**

- A maior parte das especies mariñas.
- Aínda que os peixes de auga doce tamén poderían infectarse se se alimentan con carne crua de especies mariñas.

**Temperatura**

- Ningunha en particular.

**Mortalidade**

- Nos peixes planos mariños, a infección por *I. hoferi* adoita causar a morte aos tres meses.
- En peixes redondos como o arenque pode sobrevivir durante períodos de tempo considerables.
- Rexistráronse casos de mortalidade masiva a intervalos regulares en poboacións de peixes naturais en augas de Canadá.

**Transmisión**

- Parece posible que o zooplancto estea relacionado coa súa transmisión.
- Está demostrado que a infección se adquire por vía oral, polo que existen posibilidades de transmisión se se consume tecido infectado.

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

**Aspecto externo**

**Signos internos**

- Os peixes con infección grave presentan pústulas amarelentas, sobre todo na musculatura.
- A carne dos peixes infectados ten un característico sabor acre.

**Diagnose**

- Síntomas clínicos claros e un olor característico.
- Confirmado mediante exame microscópico de preparados frescos usando a técnica do esmagamento e estudios histolóxicos.
    - Estruturas semellantes a quistes de entre 50 e 100 µm de diámetro, algunhas das cales presentan ramificacións semellantes ás hifas que se estenden a partir dos quistes de paredes grosas.

**Prevención**

- Non utilizar a carne crua de peixes mariños como alimento para os peixes de cultivo.
- Considerando que a infección se pode transmitir por vía oral, deberíanse eliminar os exemplares infectados e poñer a zona en barbeito antes de iniciar un repoboación.

**Tratamento**

- Non existe tratamento.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## OUTRAS PATOLOXÍAS DA ROBALIZA

- **Cataratas**
- **Síndrome de cegueira por melanismo**
- **Floracións de plancto**
- **Contacto con augamares**

## Cataratas

- As cataratas definense como unha opacidade parcial ou total do cristalino. Poden atribuirse a varios factores, entre os que se inclúen:
  - Deficiencia de aminoácidos (por exemplo, cinc) e vitaminas (por exemplo, riboflavina).
  - Axentes patóxenos como os helmintos, infeccións virais e bacterianas.
  - Toxinas.
  - Dificultades nos procesos osmorregulatorios (por exemplo, ao trasladar aos pintos de auga doce a auga salgada).
  - Dano mecánico nos ollos.

**Especies vulnerables**

- Todas as especies son vulnerables.

**Temperatura**

- Non se identificou un rango de temperatura concreto.

**Mortalidade**

- En xeral, a taxa de mortalidade é baixa, pero as perdas poden sucederse ao longo de moito tempo.

**Transmisión**

- Non aplicable para causas non infecciosas.

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Perda do apetito.
- Debilidade xeneralizada.

**Aspecto externo**

- O cristalino vólvese opaco. Isto pode causar cegueira total ou parcial.
- Lesións posteriores provocadas pola opacidade unilateral ou bilateral do cristalino,
- acompañadas de exoftalmía.
- Nalgúns casos pode provocar ulceración, inchazo e aumento do diámetro corneal.

**Signos internos**

- Sen relevancia.

**Diagnose**

- Para saber se as cataratas son unilaterais ou bilaterais abonda con observar o ollo do peixe infectado.
- Un exame histolóxico con tinguidura proporciona información acerca da súa condición.

**Prevención**

- Existen moitas causas da aparición de cataratas. En moitos casos as cataratas son reversibles, co cal existen formas de palialas.
- Se as cataratas están relacionadas con trastornos nutricionais ou con toxinas, é preciso identificar a causa.

**Tratamento**

- Existen moitas causas da aparición de cataratas. En moitos casos as cataratas son reversibles, co cal existen formas de palialas.
- Se as cataratas están relacionadas con trastornos nutricionais ou con toxinas, é preciso identificar a causa.
- Cando non é posible tratar as cataratas, os peixes chegan a desenvolver unha cegueira permanente a longo prazo, sendo precisa a súa eliminación para evitar infeccións secundarias e a transmisión da infección aos demais peixes.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## Síndrome de cegueira por melanismo

**Factores de influencia**

- Alta intensidade de luz (os peixes demersais adoitan cultivarse nas capas superiores da columna de auga onde esta condición está asociada a augas de alta temperatura).
- Tamén contribúen a transparencia e a alta temperatura da auga e a pouca profundidade das gaiolas.
- A susceptibilidade da retina a estes factores ambientais tamén a vai incrementada pola deficiencia de vitaminas (E e C).

**Especies vulnerables**

- A maioría das especies que se cultivan nas condicións desfavorables mencionadas.
- Rexistráronse casos en robalizas, rodaballos e en especies nativas do Caribe tales como *Ocyurus chrysurus*, *Lutjanus analis* e *Sciaenops*.

**Temperatura**

- Cada especie é vulnerable nun rango concreto.
- Sábese que afecta a robaliza a temperaturas de entre 25ºC e 30ºC.

**Mortalidade**

- A mortalidade adoita ser baixa.
- Está influída polo grao de cegueira.
- Pode alcanzar o 50% en varios meses.
- A mortalidade é baixa, pero o número de peixes moribundos é elevado.

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Os peixes cegos non poden ver a súa presa (ou o penso en gránulos) e adelgazan.

**Aspecto externo**

- Cegueira e oscurecemento da pel (melanización).
- Peixes delgados con perda de graxa peritoneal.
- Subseguinte dano mecánico e infeccións secundarias.
- Cunha observación macroscópica directa do ollo non se detecta ningunha lesión (úlcera corneais ou cataratas).

**Signos internos**

- Non aplicable.

**Diagnose**

Histoloxía

- Obsérvanse sobre todo lesións dexenerativas na parte posterior da retina.
- Aumento de espesor a varios niveis.
- Redución da densidade celular.

**Prevención**

- Manter unhas condicións de cultivo axeitadas.
- Asegurarse de que o alimento contén unha achega suficiente de vitaminas.
- Eliminación dos peixes cegos para frear a propagación de infeccións secundarias entre a poboación.

**Tratamento**

- Non existe tratamento.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## Floracións de plancto

- Plancto é un termo que engloba grande variedade de organismos, entre os que se inclúen os ovos e larvas dos peixes, os estadios larvarios e xuvenís de moitos organismos e grupos de organismos unicelulares ou unha mestura de algas, diatomeas ou dinoflaxelados.
- Sábese que moitas das especies de dinoflaxelados (por exemplo, a *Alexandrium*) producen toxina(s) que poden ocasionar "mareas vermellas" en moitas partes do mundo.
- As abundantes floracións dalgunhas especies de fitoplancto que habitan en augas costeiras producen osíxeno mediante fotosíntese durante o día.
- Aínda que pola noite eses mesmos organismos consumen osíxeno e producen dióxido de carbono, co que reducen considerablemente os niveis de osíxeno na columna de auga.

**Especies vulnerables**

- Todas as especies son vulnerables aos efectos ou ao contacto con floracións de plancto, pero sobre todo aqueles peixes criados en gaiolas mariñas.

**Temperatura**

- En xeral, as floracións prodúcense tras períodos de sol e de augas tranquilas (por exemplo, nos meses de verán).

**Mortalidade**

- Algúns informes revelan que os peixes cultivados en gaiolas que están en contacto con floracións poden presentar unha mortalidade do 100%.
- Os peixes que sobreviven poderían morrer máis tarde por infeccións secundarias.
- Pode existir mortalidade nos seguintes casos:
    - Lesións físicas no epitelio branquial.
    - Contacto co robusto esqueleto de silicato das diatomeas (por exemplo, *Chaetoceros* e *Distephanus*).
    - Efecto directo de toxinas presentes na auga.

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Os peixes afectados concéntranse na superficie da auga.
- Os peixes boquexan en busca de osíxeno.
- Realizan movementos irregulares das branquias.
- Mostran dificultade respiratoria.
- Movementos natatorios erráticos que poden ir seguidos de períodos de letargo.

**Aspecto externo**

- Non adoitan presentar máis signos clínicos que unha apertura anormal dos opérculos e a posible presenza de detritos nas branquias.

**Signos internos**

- Non aplicable.

**Diagnose**

- A identificación de organismos presentes en floracións de plancto realízase mediante exame microscópico de mostras de auga.
- Pódense realizar exames en fresco de mucosidade das branquias dos peixes afectados.

**Prevención**

- As floracións de plancto xorden de forma natural e non se poden previr.
- Durante os períodos máis evidentes de floración debería deixar de alimentarse aos peixes e evitar no posible manipulalos ou molestalos.

**Tratamento**

- Pódense remolcar as gaiolas ata unha zona en que a auga estea limpa, aínda que isto non sempre é práctico e podería resultar nunha alta mortalidade.
- É preciso desfacerse dos peixes mortos sempre que sexa posible para evitar complicacións posteriores debidas a infeccións secundarias.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## Contacto con augamares

- Os bancos de augamares poderían verse empurrados cara ás gaiolas mariñas pola acción do vento e as mareas.
- Os bancos de augamares presentan varios riscos para as poboacións das piscifactorías.
- Varios informes describen este fenómeno e as súas consecuencias nos salmónidos de cultivo.
- Algúns exemplares de augamares son tan pequenos que os peixes poderían comelos.

**Temperatura**

- Moitas augamares aparecen durante os meses máis cálidos do verán, aínda que poden aparecer grandes bancos de augamares en primavera e en outono.

**Mortalidade**

- A mortalidade podería ser aguda e elevada.

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Dificultade respiratoria potencial.
- Calquera dano no sistema respiratorio dos peixes podería causar a morte.

**Aspecto externo**

- O contacto coas células urticantes (nematocistos) pode producir marcas semellantes a lategazos na pel dos peixes, que adoitan ser de cor negra debido ao depósito de melanina.

**Diagnose**

- Exame da augamar mediante caracterización morfolóxica.

**Prevención**

- Non resulta doado nin mesmo factible evitar que as augamares entren en contacto coas gaiolas.

**Acción**

- Desfacerse dos peixes mortos ou moribundos e das augamares que haxa nas gaiolas.
- É necesario usar luvas para manipular as augamares.

## INFECCIÓNS PARASITARIAS DA ROBALIZA

- **Flaxelados**
  - *Amyloodinium ocellatum*
  - *Cryptobia* sp.
  - *Ichthyobodo (Costia*)
- **Ciliados**
  - *Chilodonella / Brooklynella*
  - *Tetrahymena* (auga doce) / *Uronema* (auga de mar)
  - *Trichodina* sp.
  - *Tripartiella* sp.
  - *Trichodinella* sp.
  - *Glossatella / Apiosoma*
  - *Cryptocaryon irritans*
- **Myxosporidios**
  - *Ceratomyxa labracis*
  - *Ceratomyxa diplodae*
  - *Sphaerospora testicularis*
  - *Sphaerospora dicentrarchi*
- **Nematodos (*Anisakis Sp.)***
- **Monoxéneos**
  - Ectoparasitos monoxéneos
  - *Serranicotyle labracis*
  - *Dactylogyrus* sp.
  - *Gyrodactylus* sp
  - *Diplectanum aequans*
- **Isópodos (*Cymothoidae*)**
  - *Nerocila orbignyi*
  - Piollos de mar: *Ceratothoa oestroides* (Risso, 1826) (Isópodos: *Cymothoida*)
- **Acantocéfalos (vermes de cabeza espiñenta)**
- **Crustáceos**
  - *Lernaocera branchialis*
  - *Lernaeenicus labracis*
  - *Colobomatus labracis*
  - *Lermnathropus kroyeri*
  - *Caligus minimus & elongatus*
  - *Caligus* sp.

**FLAXELADOS**

## Amiloidose ("Enfermidade do veludo") por *Amyloodinium ocellatum*

**Epidemioloxía**

- Unha das enfermidades parasitarias máis desvastadoras da acuicultura en mares mornos e tropicais debido á natureza do seu ciclo vital e á súa rápida propagación en peixes confinados en tanques ou estanques.
- Xa nos anos 30 publicáronse estudios (Brown, 1931 e 1934) nos que se describe a súa morfoloxía, a súa citoloxía e o seu ciclo reprodutor en peixes dos acuarios de Londres e Nova York (Nigrelli, 1936).
- *Amyloodinium ocellatum* é un dinoflaxelado que está altamente adaptado a condicións de parasitismo e ten a capacidade de infectar a case todas as especies teleósteas, causando epidemias nun amplo rango de salinidades, dende augas salobres a augas mariñas, e a temperaturas que oscilan entre os 17 °C e os 30 °C.
- Parasita as branquias sobre todo, pero tamén ataca á pel.

**Ciclo biolóxico**

- O seu ciclo vital consta de tres estadios:
  - trofonte (estadio parasitario, de alimentación);
  - tomonte (estadio reprodutivo, de encistamento);
  - dinosporas (estadio infeccioso, de natación libre).
- Os trofontes adhírense ao peixe e aliméntanse de tecido epitelial a través dos seus rizoides. En canto alcanzan un tamaño de aproximadamente 100 µm (entre 4 e 5 días), os trofontes soltan
- ao peixe, encístanse no substrato e comezan a multiplicarse.
- O proceso de reprodución culmina en 2 ou 3 días, a 24±2°C, cando cada tomonte libera entre
- 64 e 128 dinosporas infecciosas e moi móbiles que, en canto atopa un hóspede apropiado, comeza outro novo ciclo vital (Paperna, 1984). As baixas temperaturas alongan o ciclo de vida.
- O ciclo reprodutivo e a tolerancia á temperatura e salinidade do *Amyloodinium ocellatum*
- (Brown, 1931) (Dinoflagellida) investigáronse no laboratorio utilizando *Sparus aurata* (L.)
- postlarvales como hóspedes e mediante estudio in vitro do estadio reprodutivo do parasito.
- O crecemento do profonte era lineal en lonxitude e exponencial en volume, continuo ata a fase de desprendemento, aos 50-90 microns de lonxitude.
- A unha temperatura de entre 19 e 24°C producíase o desprendemento de forma gradual e duraba entre 3 e 5 días dende a invasión.
- A 16° C o crecemento, así como o desprendemento, atrasábanse. Non obstante, os trofontes que a día 6 ou 7 seguían adheridos superaban os 100 microns de lonxitude.
- Ao desprenderse, os trofontes de calquera idade e tamaño transformábanse tomontes divididos.
- Con 24 horas de idade, os trofontes de menos de 24 microns, non obstante, esporulaban inmediatamente sen división.
- O número de divisións que esporulaban estaba en relación directa co seu tamaño ao desprenderse.
- O rango de temperatura óptimo para a reprodución situábase entre 18 e 30° C, a pesar de que o tempo mínimo de división estaba entre os 23 e os 27° C.
- As divisións atrasábanse e a esporulación interrompíase aos 15° C.
- A completa interrupción da división e a mortalidade gradual producíase aos 8° C.
- A 35° C o proceso de reprodución dos tomontes resultaba gravemente danado.
- A tolerancia á salinidade dependía da temperatura ambiente e o tope estaba en 24-25° C. As divisións producíanse entre 1-78 ppt, pero a división ininterrompida, a produción plena de
- esporas e a infestación efectiva dos peixes tan só acontecía entre 10 a 60 ppt.
- Non se producía división ningunha por enriba de 80 ppt; non obstante, a incubación a curto prazo de ata 4 días en salinidades de ata 180 ppt non afectaba á potencia divisoria
- A ampla variación na tolerancia resultaba, non obstante, evidente entre a poboación testada e o tomonte individual de cada poboación.
- Á parte dos peixes, o *Amyloodinium ocellatum* podería utilizar outros hóspedes para sobrevivir (Colorni, 1994).

- Debido ao relativamente curta que é a fase parasitaria no medio natural e á dispersión das dinosporas nunha zona sen delimitar, os danos que o parasito podería ocasionar ao hóspede son probablemente limitados. Observouse unha escasa presenza de trofontes de *A. ocellatum* en peixes en liberdade.
- Rexistráronse casos na cunca do Mediterráneo. Concretamente, observouse unha grande incidencia de mortalidade por *A. ocellatum* en peixes de cultivo en Italia (Ghittino *et al*., 1980; Barbaro e Francescon, 1985; Aiello e D 'Alba, 1986; Balsamo *et al*., 1993; Cecchini *et al*., 2001), en Grecia (Rigos *et al*., 1998) e tanto no Mar Vermello como o mar Mediterráneo das costas de Israel (Paperna, 1980, 1984; Colorni, datos non publicados).

**Especies vulnerables**
- Sargo
- Robaliza
- Moitos peixes tropicais e mediterráneos

**Temperatura**
- Superior a $20^0$ C.

**Mortalidade**
- As infestacións graves poden xerar altas taxas de mortalidade.

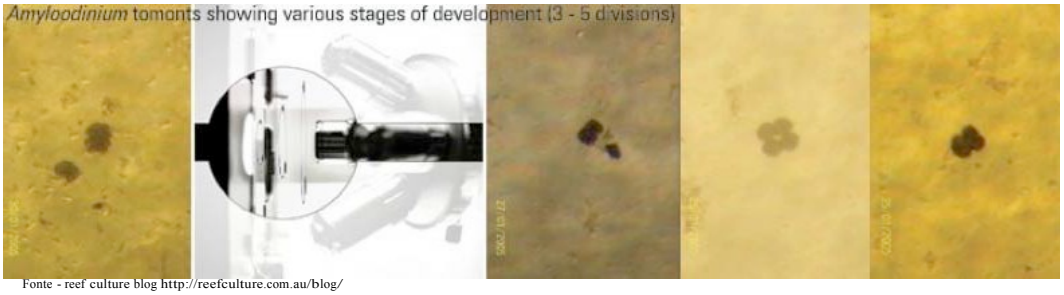
**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**
- Os peixes nadan preto da superficie da auga.
- Nado descoordinado.
- Respiración axitada se están afectadas as branquias.

**Aspecto externo**
- O peixe adelgaza.
- Presenta manchas grises na pel e as branquias.
- Pequenas hemorraxias ocasionais localizadas nas branquias.

**Síntomas clínicos internos**
- Necrose e hemorraxias xerais.
- As branquias afectadas mostran hiperplasia.

**Diagnose**
- Pódese observar con facilidade o parasito mediante exames en fresco das branquias e da pel e trofontes ovalados de aproximadamente 150 µm de diámetro.



Fonte - reef culture blog http://reefculture.com.au/blog/

Source - reef culture blog http://reefculture.com.au/blog/

**Prevención**
- A desinfección da auga entrante das piscifactorías continentais é extremadamente importante para evitar que entren dinosporas no sistema.
- O importante o tratamento dos residuos verquidos. Hai probas circunstanciais da existencia dun baixo nivel de infección en peixes naturais que habitan nos arredores dunha piscifactoría que estivo a funcionar varios anos sen un tratamento de verteduras.

- Prevención mediante a mellora da calidade da auga e a retirada de posibles estadios vitais do parasito; por exemplo, un método para liberar o peixe deste parasito consiste en trasladar o peixe infectado a unha gaiola mariña.
- Cando os trofontes maduros de *A. ocellatum* sepáranse do hóspede e as dinosporas libéranse do quiste, aqueles adoitan ser arrastrados por as correntes, mentres que a distancia que hai entre as gaiolas e o fondo do mar evita que se produza unha segunda infección.
- Algunhas probas indican que os peixes se volven inmunes a unha segunda infección.

**Tratamento**

- Non existe tratamento dispoñible no mercado. Non obstante, engadindo sulfato de cobre ($CuSO4$) a razón de 0,75mg/L durante 12-14 días, ou somerxendo os peixes en auga doce durante 2-5 minutos, pódese contribuír a eliminar o parasito.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## *Cryptobia* sp.

**Epidemioloxía**

- Flaxelado dos filamentos branquiais.

**Especies vulnerables**

- Robaliza
- Sargo

**Temperatura**

- Ningunha en particular.

**Mortalidade**

- Aguda ou crónica dependendo das condicións ambientais.
- Ata un 0,5% ao día. Un 10% como máximo tras varias semanas.

**Transmisión**

- Directa dun peixe a outro.
- O parasito pode vivir libremente na auga pero solo durante curtos períodos de tempo.

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Os peixes afectados presentan dificultade respiratoria debida á presenza do parasito nas branquias.
- Anorexia.

**Aspecto externo**

- Oscurecemento xeneral do peixe.

**Signos internos**

- Destrución do epitelio branquial e o epitelio capilar, o que resulta na aparición de trombos.

**Diagnose**

- Estudios en fresco de tecido branquial ou mostras de mucosidade con microscopios de alta potencia.
- Parasitos pequenos e móbiles.
- Os parasitos tamén poden verse en seccións de tecido tinguidas.

**Prevención**

- Piscifactoría en boas condicións.

**Tratamento**

- Baños con fornalina se se sospeita de infección.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## Ichthyobodo (*Costia*)

**Epidemioloxía**

- *A Costia,* agora coñecida co nome científico de *Ichthyobodo necator,* é un flaxelado típico da acuicultura.
- Os danos indirectos debidos ao empeoramento das condicións de saúde e as lesións nas branquias son máis importantes que a taxa de mortalidade.

**Especies vulnerables**

- Todas as especies, especialmente os alevín de salmónidos (troita).

**Temperatura**

- Todos os rangos de temperatura.

**Mortalidade**

- Só en exemplares alevín ou en peixes ornamentais con infección de moderada a grave.

**Transmisión:** pode producirse por:

- peixes infectados
- auga
- materiais da piscifactoría
- empregados

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

**Aspecto externo**

- Lixeira capa azul esbrancuxada e turbia sobre a pel cun incremento da taxa de mortalidade.

**Signos internos**

**Diagnose**

- Exame microscópico dun raspado de pel ou branquias usando un microscopio cun aumento de 25x ou superior cando o parasito presenta aproximadamente o mesmo tamaño que as células da pel.
- A *Costia* ten forma de faba e nada con movementos compulsivos.

**Prevención**

- Mellorar as medidas de hixiene e bioseguridade, especialmente en piscifactorías.
- Comprobación dos alevín en busca da presenza do parasito.

**Tratamento**

- Inmersión en formalina; formaldehido: 1:4000 ou 1:6000 (isto é, 1 ml formalina / 4 ou 6 litros de auga) de formalina comercial (37-40%) durante 1 hora.
- O tratamento con sal tamén axuda a eliminar o parasito. O tratamento recomendado é de 2-3% / 1 h para a troita e 1,5% / 1 h para os ciprínidos. O sal non mata o parasito coa eficacia da formalina, pero é máis doado de tolerar, especialmente polos alevín debilitados.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## CILIADOS
## *Chilodonella / Brooklynella*

- *A Chilodonella* sp. afecta ás branquias e a miúdo asóciase a infeccións secundarias, pero tamén se rexistraron casos de incidencia en peixes sans.

**Especies vulnerables**

- Todas as especies e todas as idades.

**Temperatura**

- Todos os rangos de temperatura.

**Mortalidade**

- Depende do tamaño do peixe e do nivel de infección, pero pode variar.

**Transmisión**

- Pódese producir a través de:
  - peixes infectados
  - auga
  - materiais da piscifactoría sen desinfectar
  - plantas
  - alimentos vivos para os peixes ornamentais.

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

**Aspecto externo**

- O peixe produce un exceso de mucosidade e desenvólvese unha capa viscosa esbrancuxada, sobre todo nas costas, entre a aleta dorsal e a zona da cabeza.

**Diagnose**

- Exame microscópico (60-160 x) dun raspado de pel ou de branquias.

**Prevención**

- Sementar unicamente exemplares sans e facer observacións con regularidade.
- Mellorar a bioseguridade.
- Diminuír a densidade de poboación das piscifactorías.
- Aumentar a taxa de fluxo da auga.
- Manter unha óptima calidade do medio e as condicións sanitarias xerais dos peixes.

**Tratamento**

- Nos estanques grandes tamén é efectivo o cloruro e o encalado.
- O tratamento dos peixes infectados pode incluír a inmersión con formaldehido de curta duración (1:4000-6000 / entre 1 e 2 horas).

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## *Uronema marinum / Philasterides dicentrarchi*

**Epidemioloxía**

| Especies vulnerables | |
|---|---|
| *Philasterides dicentrarchi* | Robaliza |
| *Uronema marinum* | Falso alabote do Xapón<br>Rodaballo<br>Dourada do Xapón<br>Atún vermello |
| *Tetrahymera* sp. | Especies de auga doce |

**Mortalidade**

- Pode alcanzar o 100% en exemplares xuvenís

**Transmisión**

- Uronema: organismos que viven libres e que se reproducen por fisión binaria.
- A materia orgánica e os detritos facilitan o seu desenvolvemento.
- Algunhas cepas son máis patóxenas que outras.
- A patoloxía orixínase cando se produce un desequilibrio entre a densidade de parasitos e a resistencia do hóspede.

**Cadro clínico**
**Cambios de comportamento**
**Aspecto externo**
**Signos internos**

**Diagnose**

- Parasitos ciliados de forma ovoide (35 µm).
- Exames en fresco
- Tinguiduras de tecido
- Exames histolóxicos
- Para identificar as especies hai que acudir á microscopía electrónica

**Prevención**

- Observación frecuente dos peixes.
- Exames exhaustivos dos peixes moribundos.
- Hixiene e limpeza nas instalacións.
- Desenvolvemento dunha vacina como se describe no rodaballo.

**Tratamento**

- Baños de formalina para reducir a densidade de parasitos.
- Baños de formalina unicamente na etapa inicial de infección.
- Non existe tratamento para as infeccións sistémicas.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## *Trichodina* sp.

**Epidemioloxía**

- A *Thricodina* é un parasito considerado comensal, máis que un auténtico ectoparasito.
- A *Trichodina*, a *Trichodinella*, a *Tripartiella* e a *Foliella* diferéncianse unicamente pola súa forma, o seu tamaño e os seus ganchos.

**Especies vulnerables**

- Todas as especies e todas as idades.

**Temperatura**

- Todos os rangos de temperatura.

**Mortalidade**

- Depende do grao de infección e do tamaño do peixe, pero só se dan taxas altas de mortalidade en casos de invasión masiva.

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

**Aspecto externo**

- Aumento na produción de mucosa seguido de capa turbia de cor azul agrisada sobre a pel.
- Feridas nas branquias e nas mucosas que derivan en inchazo e necrose das branquias afectadas.
- Tamén se poden producir feridas nas aletas de exemplares alevíns infectados.

**Síntomas clínicos**

**Diagnose**

- Exame microscópico (60-160 x).
- Raspado de pel ou de branquias para localizar a presenza do parasito.

**Transmisión**

- Peixes infectados.
- auga, materiais da piscifactoría.
- alimentos vivos e plantas.

**Prevención**

- A *Trichodina* adoita aparecer en condicións de mala calidade ambiental.
- Empeoramento xeneralizado do estado de saúde.
- Requírese a mellora da hixiene e a bioseguridade, especialmente nos grandes criadeiros.

**Tratamento**

- Inmersión en verde de malaquita para as especies non destinadas a consumo alimentario.
- Inmersións breves con formalina para as especies destinadas a consumo alimentario.
- Probouse o tratamento con sal, pero con escasa porcentaxe de éxito.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## *Tripartiella sp. & Trichodinella* sp.

- Máis pequena que a *Trichodina* que afecta á pel.

## *Glossatella / Apiosoma*

**Epidemioloxía**

- A infección por *Glossatella / Apiosoma* é un signo claro de contaminación excesiva da auga con materia orgánica.

**Especies vulnerables**

- Todas as especies e todas as idades.

**Temperatura**

- Case todos os rangos de temperatura.

**Mortalidade**

- Mortalidade aguda solo en alevín con infeccións masivas.

**Transmisión**

- Peixes infectados pero, sobre todo, en augas con alta contaminación orgánica e transmitida a través de materiais da piscifactoría sen desinfectar.

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

**Aspecto externo**

- Non están claramente definidos.
- Lixeira capa de cor gris esbrancuxada sobre a pel.
- Problemas respiratorios.

**Diagnose**

- Exame microscópico (60-160 x) dun raspado de pel ou de branquias.

**Prevención**

- Corentena ou tratamento de inmersión antes do cultivo (mellor no lugar de subministración).
- Mellora a calidade ambiental.
- Redución da produción de materia orgánica.
- A hixiene nos criadeiros debe ser alta e incluír exames rutineiros aos alevín.

**Tratamento**

- Para o tratamento, ver ***Chilodonella / Brooklynella***

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

## *Cryptocaryon irritans*

**Epidemioloxía**

- O *C. irritans* é un ciliado holótrico que invade o epitelio de pel, ollos e branquias, poñendo en perigo a función fisiolóxica dos devanditos órganos.
- Ao principio unicamente se sabía que afectase a acuarios mariños (Sikama, 1937, 1938; Nigrelli e Ruggieri, 1966; Wilkie e Gordin, 1969; Hignette 1981; Giavenni, 1982).
- O *C. irritans* rematou introducíndose no ciclo comercial, converténdose nun dos parasitos máis desvastadores da acuicultura mariñar intensiva (Tareen, 1980; Huff e Burns, 1981; Colorni, 1985; Kaige e Myazaki, 1985; Rasheed, 1989; AQUACOP et al., 1990; Cheong, 1990; Gallet de Saint Aurin et al., 1990; Tookwinas 1990a,b).
- Na cunca do Mediterráneo, rexistráronse casos de morte por *C. irritans* en especies cultivadas en Italia e en Israel (Colorni, 1985; Diamant et al., 1991) e solo en piscifactorías continentais.
- A enfermidade causada polo *C. irritans* coñécese como enfermidade do punto branco mariño ou *Ich* mariño.

**Temperatura**

- O parasito atópase en peixes mariños de augas tropicais, subtropicais e mornas.

**Ciclo biolóxico**

- Este parasito ten un ciclo vital directo de catro fases, unha parasitaria e tres fóra do hóspede.
- Os trofontes (fase parasitaria, de alimentación) son esféricos ou periformes e non paran de moverse dentro do epitelio do hóspede.
- Estes parasitos aliméntanse de fluídos corporais e restos de células mortas, e a súa fase de crecemento culmina cando os trofontes abandonan de forma espontánea o hóspede aos 4 ou 5 días e caen ao fondo mariño (protomontes).
- Os seus movementos se ralentizan pouco a pouco ata volverse inmóbiles, adhírense a un substrato sólido e prodúcese o encistamento, mediante o endurecemento da parede quística nun período de entre 8 e 12 horas (tomontes).
- O desenvolvemento do tomonte e a posterior liberación do teronte (fase de infección) son prodúcense de forma moi sincrónica.
- En canto se detecta un hóspede axeitado, prodúcese rapidamente a invasión, que adoita producirse nun intervalo de cinco minutos (Colorni, 1985).

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

Insuficiencia respiratoria grave.

**Aspecto externo**

- vesículas esbrancuxadas do tamaño da cabeza dun alfinete,
- produción excesiva de mucosidade,
- hiperplasia epitelial,
- opacidade corneal,
- descoloración da pel
- disfunción na estrutura laminar das branquias,

En infeccións graves, atopamos varios trofontes compartindo sucos entrelazados. Isto

- dificulta cada vez máis o mantemento do equilibrio osmótico;
- impide gradualmente o intercambio de gas nas branquias con danos graves.

**Signos internos**

**Diagnose**

- Observación nun microscopio óptico do ciliado en mostras en fresco da pel ou as branquias.
- Observación do ciliado mediante un exame histolóxico.

**Prevención**

- Tratamento de verteduras. Hai probas circunstanciais da existencia dun baixo nivel de infección en peixes naturais que habitan nos arredores dunha piscifactoría que estivo a funcionar varios anos sen un tratamento de verteduras.

- Existe a hipótese de que o parasito se "amplifica" durante cada brote epizoótico que se produce nas piscifactorías continentais e de que os residuos verquidos ao mar conteñen cantidades enormes de terontes que provocan unha infección "crónica" nas poboacións locais de peixes naturais.

**Tratamento**

- Trasladar os peixes infectados a gaiolas mariñas para liberalos deste parasito.
- Cando os trofontes maduros do *C. irritans* sepáranse do hóspede e os terontes libéranse do quiste adoitan ser arrastrados polas correntes, mentres que a distancia que hai entre as gaiolas e o fondo do mar evita que se produza unha segunda infección.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

| **MIXOSPORIDIOS** |
|---|

| | |
|---|---|
| ***Ceratomyxa labracis*** | Robaliza |
| | Vesícula biliar |
| | Sen efectos graves (agás por extensión da infección ao intestino). |
| ***Ceratomyxa diplodae*** | *Dentex* sp<br>*Puntazzo puntazzo* |
| | Non é un patoloxía grave. |
| | Se se une a unha infección por *Myxidium leei* podería causar graves problemas de mortalidade. |
| ***Sphaerospora testicularis*** | Robaliza |
| | Parasita as gónadas da robaliza sen que exista reacción inflamatoria. |
| | Afecta á reprodución. |
| | Non obstante, en casos de infección grave podería derivar na destrución total do órgano (Sitjà-Bobadilla e Álvarez Pellitero, 1995; Rigos et al., 1999; Athanassopoulou et al. 2004a,b; Mladineo 2003). |
| ***Sphaerospora dicentrarchi*** | Robaliza |
| | Intestino |
| | Enterite |
| | Parasita todos os órganos internos da robaliza (*Dicentrarchus labrax* L) |
| | Esténdese ao ril, ao páncreas e aos testículos (en infeccións graves afecta fundamentalmente á vesícula biliar e ás capas musculares do intestino, onde pode alcanzar unha prevalencia do 100% e do 70% en peixes en liberdade e de cultivo respectivamente ao longo dos meses de verán) (Sitjà-Bobadilla e Álvarez Pellitero, 1993 b,c; Rigos et al., 1999). |

## Ectoparasitos monoxéneos

**Epidemioloxía**

- Adóitase coñecer os monoxéneos como "trematodos ectoparasitos" e son moi comúns en peixes de moitas especies, tanto de cultivo como naturais.
- O termo 'monoxenético' significa que o organismo ten un ciclo de vida directo, é dicir, que non necesita un hóspede intermediario. Os monoxéneos poden pasar toda a súa vida nun hóspede e adoitan ser hermafroditas funcionais.
- Nalgunhas especies parasitarias, a prevalencia tende a incrementarse coa idade. Parece ser que os parasitos monoxéneos máis frecuentes da área do Mediterráneo pertencen aos xéneros *Gyrodactylus*, *Lamellodiscus*, *Diplectanum*, e varios *Microcotylidae*.
- Rexistráronse casos de infección en especies mariñas tanto naturais como de cultivo do Mediterráneo, en case todos os países mediterráneos e en Noruega (Sterud, 2002).

**Ciclo biolóxico**

- Dos ovos que poñen os adultos salguen unhas larvas nadadoras (oncomiracidios) en busca dun hóspede apropiado. Se non o atopan, morrerán.
- En canto se adhiren ao hóspede crecen ata converterse en adultos. Só os *Gyrodactylidae* son vivíparos, e os parasitos que xeran son idénticos aos pais.
- Cada especie de parasitos adoita afectar a un tipo de hóspede en concreto (Wootten 1989; Sasal et al., 2004).
- Non obstante, segundo algúns informes, no caso da acuicultura non se adoita producir a devandita especificidade hóspede-parasito (Noga, 2000).
- As lesións nas branquias e na pel son causadas pola actividade alimentaria e a acción dos órganos de adhesión.
- Os *Microcotylidae* aliméntanse do sangue do hóspede e poden provocar anemia grave e altas mortalidades.
- A prevalencia nas especies cultivadas é variable, podendo oscilar entre por debaixo do 10% e por enriba do 85% en casos extremos, cando existe asociación entre certos factores como a salinidade, a temperatura e un saneamento inadecuado (Rawson, 1976; Gonzalez-Lanza et al., 1991; Noga, 2000; Mladineo, 2004).
- Segundo os informes, a prevalencia nos peixes en liberdade é similar (Merella et al., 2005).
- A taxa de mortalidade adoita ser baixa, aínda que en casos de parasitismo grave e grande degradación das branquias se poden alcanzar taxas elevadas (Faisal e Imam, 1990).
- O feito de que o seu ciclo reprodutivo sexa directo e de que as larvas natatorias deban atopar un hóspede idóneo en canto nacen indica que para que os parasitos se propaguen os peixes deben atoparse a escasa distancia.
- Segundo algúns estudios epidemiolóxicos (Roubal *et al*., 1996), o perfil xeográfico dunha determinada zona desempeña un papel fundamental na propagación dos parasitos Asín, en ecosistemas de mar aberto adoita haber unha maior diversidade, cantidade e prevalencia de parasitos que nos esteiros, onde se produciu un aumento transitorio dalgunhas especies alí onde se colocaron gaiolas experimentais (Roubal et al., 1996).

| Especies vulnerables | |
|---|---|
| **Peixes en liberdade** | **Peixes de cultivo** |
| Varios espáridos | Varios espáridos |
| Ollomol (*Aplodinotus grunniens*) | Robaliza (*Dicentrarchus labrax*) |
| Rincha (*Scomberomorus commersoni*) | |
| Esciénidos | |
| Muxos | |

- Non obstante, hai estudios realizados en Xapón, o mar negro, Australia, Nova Zelandia e América que recollen datos epidemiolóxicos útiles acerca dalgúns ectoparasitos monoxéneos que pertencen
- ao mesmo xénero pero a especies distintas (Rawson, 1976; Ogawa e Egusa, 1978; Álvaro-Villamar e Ruiz-Campos, 1992; Sharples e Evans, 1995; Roubal et al., 1996; Dmitrieva, 1998).

- As infestacións de monoxéneos tenden a ser endémicas, sobre todo en ecosistemas pechados (Duarte et al., 2000). Tamén se producen autoinfestacions (Roubal, 1994).

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Anemia.
- Insuficiencia respiratoria.

**Aspecto externo**

- As infestacións de ectoparasitos monoxéneos adoitan causar poucos problemas ou ningún en absoluto.
- Só rexístranse taxas altas de mortalidade en caso de:
    - parasitismo grave
    - grande degradación das branquias
    - anemia grave.
- Irritación das branquias e a pel.
- Dende opacidade da pel ata úlceras cutáneas profundas.
- Ampla destrución do epitelio branquial.
- Por último, a morte, sobre todo nos exemplares máis novos (Noga, 2000).

**Signos internos**

**Diagnose**

- A identificación dos parasitos realízase mediante observación de mostras en fresco das branquias e a pel.
- A identificación taxonómica adóitase realizar baseándose en trazos morfolóxicos como os órganos de adhesión, a presenza de ocelos, etc.

**Prevención**

**Tratamento**

- Baños en formalina.
- Tratamento antiparasitario.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal**.**

***Serranicotyle labracis:*** Instálase nas branquias da robaliza pero non é patóxeno

## *Dactylogyrus* sp.

**Epidemioloxía**

- O *Dactylogyrus* ten forma de verme.
- Dispón dun órgano de de fixación con dous ganchos prominentes.
- Ten unha ventosa rodeada dunha coroa de ganchos máis pequenos.
- O *Dactylogyrus* é ovíparo; pon pequenos ovos de cor marrón que normalmente se poden observar ao microscopio.

**Especies vulnerables**

- Todas as especies, pero sobre todo os exemplares xuvenís nos meses de verán.
- A carpa en augas mornas.
- A anguía e o bagre en sistemas de recirculación.

**Temperatura**

- Ningún rango en particular.

**Mortalidade**

- Sobre todo en xuvenís (carpa e troita arco iris) en casos de infección moderada.
- Taxas de mortalidade máis elevadas en infeccións graves de alevín, xuvenís e exemplares pequenos de carpa, anguía e bagre en sistemas de recirculación.
- A mortalidade aumenta coa temperatura da auga.

**Transmisión**

- Peixes infectados.
- Auga.
- Material da piscifactoría.
- Empregados.

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Insuficiencia respiratoria.

**Aspecto externo**

**Signos internos**

- Sen signos específicos.
- Ás veces, opérculos abertos (sinal de problemas respiratorios).
- Mortalidade.

**Diagnose**

- Exame microscópico de:
  - un raspado de branquias ou dos arcos branquiais usando un microscopio cun aumento de 25x ou superior;
  - a pel (pouco frecuente).

**Prevención**

- Control rigoroso da hixiene, sobre todo dos alevín.
- Corentena para a anguía e o bagre en sistemas intensivos / de recirculación.
- Corentena para peixes ornamentais.

**Tratamento**

- A dactilogirose pode chegar a representar un gran problema nos sistemas de recirculación
  - (robaliza ou bagre).
- A mortalidade débese sobre todo a unha inflamación masiva das branquias, polo que se recomenda realizar unha revisión tras o tratamento.
- Baños de inmersión de longa duración con:
  - triclorfón 1 g / 3 $m^3$ de auga para os ciprínidos;
  - triclorfón 1 g / 6 $m^3$;

    - auga para non poñer en perigo a superviviencia dos alimentos naturais cando os peixes dependen deste tipo de alimentación;
    - 1 g / 4 $m^3$ de auga para os salmónidos.
- Só deberíanse utilizar produtos como o triclorfón tras a obtención dun permiso concedido polas autoridades competentes.
- Non utilizar triclorfón en:
    - zonas dedicadas ao abastecemento de auga
    - bebedoiros.
- O formaldehido ten un efecto limitado.
- Obtivéronse bos resultados engadindo á auga do sistema de recirculación a xeito de baño de longa duración unha solución de mebendazol, 75-150 mg/$m^3$.

## *Gyrodactylus* sp

**Epidemioloxía**

- A especie *Gyrodactylus* ten forma de verme.
- Dispón dun órgano de fixación con dous ganchos prominentes.
- Ten unha ventosa rodeada dunha coroa de ganchos máis pequenos.
- Este parasito é vivíparo; pódense observar as "larvas" ao microscopio (pódense distinguir os ganchos de fixación dentro do parasito proxenitor).

**Especies vulnerables**

- Todas as especies, pero solo causa problemas importantes en casos de infección masiva.

**Temperatura**

- Todos os rangos.

**Mortalidade**

- Mortalidade aguda solo en crías de peixes ornamentais con infeccións graves.

**Transmisión**

- peixes infectados
- auga
- material da piscifactoría
- empregados

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- friccionamento
- movementos natatorios rápidos

**Aspecto externo**

**Síntomas clínicos**

- Sen síntomas específicos.

**Diagnose**

- Exame microscópico dun raspado de pel.
- Case nunca mediante exame microscópico (25x) de raspados das branquias.

**Prevención**

- Control estrito da hixiene, sobre todo dos alevín, e corentena para os peixes ornamentais. Tratamento rutineiro a base de baños.

**Tratamento**

- Solo deberíase usar tratamento en casos de infeccións masivas.
- Baños de inmersión de longa duración con:
    - triclorfón 1 g / 3 $m^3$ de auga para os ciprínidos;
    - triclorfón 1 g / 6 $m^3$ de auga para non poñer en perigo a superviviencia dos alimentos naturais cando os peixes dependen deste tipo de alimentación;
    - 1 g / 4 $m^3$ de auga para os salmónidos.
- Só deberíanse utilizar produtos como o triclorfón tras a obtención dun permiso concedido polas autoridades competentes.

- Non utilizar triclorfón en zonas dedicadas ao abastecemento de auga nin bebedoiros.
- Os salmónidos pódense tratar con baños de inmersión de formalina de duración superior a unha hora.

## *Diplectanum aequans*

**Epidemioloxía**

- Parasitos monoxéneos bastante comúns cunha ampla distribución xeográfica e que afectan a multitude de especies. Os brotes asócianse con cambios na temperatura da auga. Rexistráronse infeccións de robaliza no Mediterráneo.

**Cadro clínico**

- Estes parasitos atacan as branquias dos peixes. Unha infección grave pode resultar nunha perda dun 5-10% da poboación de xuvenís de robaliza.

**Comportamento**

- Normal, aínda que os peixes poden nadar con máis lentitude que os exemplares non infectados.

**Aspecto externo**

- Poden presentarse hemorraxias e inchazo nas branquias con produción excesiva de mucosidade. Ademais o peixe pode ter unha cor máis pálida debido á anemia.

**Signos internos**

- O fígado e o bazo poden presentar palidez debida á anemia; polo demais, todos os órganos manteñen a normalidade en canto a forma, tamaño e cor.

**Diagnose**

- Pode confundirse pola presenza de invasores secundarios como bacterias ou fungos. A presenza do parasito nas branquias e epitelios dos peixes afectados, xunto coa taxa de mortalidade e as condicións ambientais, é suficiente para realizar unha diagnose preliminar. Mostras histolóxicas confirmarán que o parasito é a causa principal da infección e identificarán calquera infección secundaria que se poida presentar.

**Prevención**

- Non hai datos dispoñibles.

**Tratamento**

- Existen multitude de réximes profilácticos e quimioterapéuticos axeitados entre os que se inclúen a aplicación de triclofón e formalina.

## Isópodos (*Cymothoidae*)
## *Nerocila orbignyi Anilocra physodes*

**Epidemioloxía**

- *Nerocila orbignyi* (na robaliza)
- *Anilocra physodes* (en robaliza e dourada)
- No caso de ambas as dúas especies, os parasitos en fase adulta adóitanse adherir á aleta caudal e ao pedúnculo caudal.
- Durante o seu estado larvario (larva II) instálanse nas cavidades bucal e opercular, actuando como axentes patóxenos.

**Especies vulnerables**

- En liberdade:
  - No muxo, o *N. orbignyi* (*Mugil* sp., *Liza* sp.).
  - No *Boops boops*, o *Boops salpa* e o *Diplodus sargus,* o A. *physodes*.

**Temperatura**

- Nas piscifactorías do Mediterráneo pódense atopar *N. orbignyi* e *A. physodes* sobre todo verán, cando aumentan as temperaturas.

**Mortalidade**

- O parasitismo causado por larvas do estadio II pode ocasionar unhas perdas do 20% en exemplares novos (de ata 10 g de peso).

**Transmisión**

- Directamente dun peixe a outro ou a través da auga.
- Os primeiros estados larvarios desenvólvense na bolsa marsupial do adulto.
- Por iso, estes isópodos poden completar o seu ciclo de vida no mesmo hóspede.

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Insuficiencia respiratoria.
- Opérculos abertos.
- Os peixes concéntranse nas zonas máis osixenadas, volvéndose apáticos e anoréxicos.

**Aspecto externo**

- As larvas en estadio II danan as láminas, o que pode derivar en necrose se se combina cunha infección secundaria como a producida por *Flexibacter maritimus*.

**Diagnose**

- Observación directa dos parasitos adultos na parte caudal do corpo e das larvas en estadio II nas cavidades bucal e branquial.

**Prevención**

- Previr a infestación de xuvenís colocando redes de mallas pequenas arredor das gaiolas ou filtrando a auga que entra nos tanques.

**Tratamento**

- Pode resultar eficaz o uso de organofosfatos como medida de control contra estes isópodos.

## ISÓPODOS
## PIOLLOS DE MAR: *Ceratothoa oestroides* (Risso, 1826) (Isópodos: *Cymothoidae*)

- A acuicultura intensiva desenvolvida en augas costeiras do Mediterráneo ofrece un ámbito ideal para estes parasitos, de aí que nas devanditas augas se produzan frecuentes infestacións por isópodos de dourada cultivada (*Sparus aurata*) e, sobre todo, de robaliza (*Dicentrarchus labrax*) (Athanassopoulou et al., 2001, 2004).
- Os isópodos que máis afectan os peixes do Mediterráneo son os *Ceratothoa parallela* na dourada (*Sparus aurata L.*) (Papapanagiotou e Trilles, 2001) e os *Ceratothoa oestroides*, os *Nerocila orbignyi* (Sarusic, 1999) e os *Emetha audouini* (Papapanagiotou et al., 1998, 1999) na robaliza cultivada (*Dicentrarchus labrax L.*).
- O *Ceratothoa oestroides* (Risso, 1826) (Isópodos: *Cymothoidae*) é un coñecido parasito que afecta a unha ampla variedade de peixes naturais. Nos últimos anos converteuse nunha ameaza para a cría de peixes en gaiolas, xa que a alta de densidade de poboación das devanditas instalacións proporciona unhas condicións óptimas para a transmisión (Horton e Okamura, 2001a).
- Exerce grande impacto tanto na saúde dos peixes coma nos beneficios económicos, causando dende un atraso no crecemento e unha diminución da inmunocompetencia ata perdas directas debidas a mortalidades masivas de exemplares xuvenís (Mladineo, 2003).

**Taxonomía**

| | |
|---|---|
| Fío ARTRÓPODOS | Orde ISÓPODOS |
| Subfío MANDIBULADOS | Suborde FLABELÍFEROS |
| Clase CRUSTÁCEOS | Familia *CYMOTHOIDAE* |
| Subclase MALACOSTRACEOS | Xénero *CERATOTHOA* |
| Superorde PERACARIDOS | Especie *CERATOTHOA OESTROIDES* |

| **Especies vulnerables** | |
|---|---|
| Peixes de cultivo: | Peixes en liberdade: |
| Dourada (*Sparus aurata L.*) | Muxos (*Mugil* sp., *Liza* sp.) |
| Robaliza (*Dicentrarchus labrax L.*) | Voga (*Boops boops*) |
| | Saboga (*Boops salpa*) |
| | Erla (*Lithognathus mormyrus*) |
| | Sargo (*Diplodus sargus*) |
| | Robaliza (*Dicentrarchus labrax*) |
| | Dourada (*Sparus aurata*) |

- O *Ceratothoa oestroides* pertence á subclase dos malacostráceos. Teñen o corpo aplanado dorsoventralmente e carecen de cuncha. Estes parasitos son hermafroditas protándicos, é dicir, que primeiro desenvólvense e funcionan como machos e logo poden transformarse en femias, aínda que o feito de que xa haxa femias maduras no seu ámbito pode inhibir a devandita transformación.

**Temperatura**

- Existe pouca información en canto ao tempo de xeración en augas de distintas temperaturas e as flutuacións de fecundidade.
- a taxa de fecundidade e de nacementos aumenta en temperaturas máis cálidas, sendo xullo o mes máis favorable para a proliferación de isópodos no Mediterráneo (Varvarigos, 1998).

**Mortalidade**

- Certas zonas endémicas poderían rexistrar unha mortalidade do 40% das robalizas de ata 10 g de peso.

**Ciclo biolóxico**

- mediante un proceso de metamorfose mudan a un segundo estadio larvario (larva II, larva de segundo estadio, *pullus secundus*, pre eclosión 2), no que os toracópodos dispoñen dunhas pinzas e unha cutícula extremadamente debido á súa grande cantidade de cromatóforos.
- As larvas de segundo estadio teñen seis pares de patas e carecen de diferenciación sexual. No momento no que se liberan e van en busca dun hóspede, estas larvas poden pasar a denominarse "*manca larvae*".
- As larvas deste estadio, tanto as que habitan no plancto como as que están adheridas a un peixe, diferéncianse dos xuvenís en que estas teñen seis pereonitos con seis pares de patas.

- Nunha muda posterior desenvolven o sétimo pereonito co seu correspondente par de patas, co que o isópodo se converte en "xuvenil".
- Funcionan en primeiro lugar como machos e posteriormente como femias, segundo as circunstancias. Resulta difícil determinar en qué momento o xuvenil pasa a ser "adulto". Hai estudios que fan referencia a varios estadios: macho, transición de macho a femia e femia (ovada e sen ovos).
- Considerando que son hermafroditas protándicos, tecnicamente só as femias poderían denominarse adultas con seguridade.
- En canto á idade á que os hóspedes son máis vulnerables a unha invasión de parasitos na súa cavidade bucal, tanto as observacións empíricas como os resultados das investigacións concordan en que existe unha significativa correlación entre a taxa de infección e a idade do hóspede, polo cal o branco dos isópodos son, evidentemente, os alevín.
- Todo ese proceso que vai dende a adhesión ao hóspede ata o asentamento na cavidade bucal ten unha duración de dúas horas. As larvas inician unha forte competición entre elas ata que conseguen adherirse á boca do hóspede.
- Só dúas larvas, que se converterán en futuros adultos, poden asentarse na cavidade do hóspede. Así pois, aínda que na primeira fase de infección o peixe pode ser atacado e transportar máis de dúas larvas sobre a súa pel ou na cavidade branquial, non hai posibilidade de que se produza unha infección grave, xa que cada peixe pode hospedar na cavidade bucal dous isópodos como máximo. As larvas de segundo estadio de *Ceratothoa oestroides* poden nadar libremente e son capaces de infectar un hóspede durante uns 7 días en temperaturas de 22°C.
- Durante este período, mesmo no caso de que o hóspede morra despois de que teña lugar a invasión, as larvas poden abandonar inmediatamente o peixe morto e ir en busca doutro hóspede (se non mudaron ao estado preadulto sésil). Máis adiante, en canto os parasitos se establecen definitivamente na cavidade bucal dun hóspede xa non poderán migrar a outro e comezarán a alimentarse do seu sangue (hematófagos). Non se sabe con seguridade cál é o futuro dos adultos ou das femias xestantes que son obrigados a abandonar o corpo inerte dos seus hóspedes (Woo, 1995).
- Os parasitos proliferan sobre todo ao aumentar a temperatura do mar, durante os meses de xullo e agosto, cunha prevalencia de infección nas gaiolas que pode superar o 50%. Non se observan casos de infeccións endémicas en poboacións de peixes naturais.
- Non obstante, os parasitos *Ceratothoa gaudichaudii* e *Caligus* sp. e os vermes (anélidos) poden actuar como transmisores (vectores) do patóxeno *Piscirickettsia salmonis* a peixes de cultivo (Correal, 1995; Larenas et al., 1995; Venegas, 1996). Tamén existen probas relacionadas coas devanditas infeccións en robalizas en Grecia (Athanassopoulou, datos inéditos).

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- patía
- Anorexia
- Insuficiencia respiratoria.
- Localízase na boca, nos opérculos e nas branquias.
- Perda da condición física - alimentación inadecuada.
- Certas zonas endémicas poderían rexistrar unha mortalidade do 40% das robalizas de ata 10 g de peso.
- En poboacións novas, a mortalidade acumulada causada polo parasitismo de larvas en estadio II pode chegar ao 15%, mesmo sen presenza de infección bacteriana.

**Aspecto externo**

- A infestación por isópodos confírmase mediante observación macroscópica dos parasitos na pel, a boca ou a cámara branquial dos peixes.
- Algunhas especies de *Ceratothoa* poden acabar comendo e substituíndo a lingua de peixes naturais tales como o *Spondyliosoma emarginatum* e o *Diplodus sargus*.
- A súa voraz hematofaxia e o dano mecánico que causan as súas pinzas provocan inflamación grave e necrose nos tecidos da cabeza, os ollos e as branquias.
- Os isópodos adultos son hematófagos (aliméntanse de sangue) e causan anemia. Os peixes parasitados acusan unha marcada diminución do número de eritrocitos e dos valores de hematocrito e hemoglobina.

- O seu grande tamaño (ata 6 cm de lonxitude) pode causar atrofia da lingua, displasia dental e desgaste do tecido cartilaxinoso, derivando nunha deformación da mandíbula inferior, que adquire forma de bolsa.
- A presenza de parasitos adultos de grande tamaño na cavidade bucal afecta indefectiblemente á alimentación do hóspede, causa estrés crónico e deriva nun atraso no crecemento e unha predisposición a sufrir invasións bacterianas e/ou endoparasitarias.

**Diagnose**

- Observación rutineira dos parasitos nos peixes prestando especial atención á boca, os opérculos e as branquias.
- Se se saca ao peixe enfermo fóra da auga pódense ver varias larvas de isópodos nas cavidades bucal e branquial e/ou na pel próxima aos opérculos. Sen necesidade de sacar o peixe da gaiola xa pódense observar claramente a presenza de hemorraxias e tecidos necróticos na cabeza. Os tecidos danados a miúdo son invadidos por patóxenos bacterianos secundarios tales como *Aeromonas* sp., *Flexibacter* sp. e *Vibrio* sp., o que pode derivar nun acusado aumento da mortalidade.
- Aumenta o número de leucocitos, a cal é evidencia da resposta inmune do hóspede ante a presenza dos isópodos. Ademais, os isópodos adultos xa instalados poden causar danos importantes nos tecidos da boca provocados tanto polos seus órganos de succión e de punción coma pola acción da cópula.
- A infestación por isópodos confírmase mediante observación macroscópica dos parasitos na pel, a boca ou a cámara branquial dos peixes. Ademais, pódese detectar a súa presenza polas feridas descritas con anterioridade.

**Prevención**

- O aumento na prevalencia de isópodos constitúe un problema grave que afecta hoxe en día a un bo número de piscifactorías do Mediterráneo, que a causa da súa superpoboación proporcionan as condicións óptimas para a transmisión dos parasitos.

**Tratamento**

- A pesar de que existe a posibilidade de reducir a taxa de prevalencia dos devanditos parasitos cunhas boas medidas de xestión das piscifactorías e de que se comezaron a aplicar novos tratamentos experimentais (Athanassopoulou et al., 2001, 2004) na actualidade aínda non se descubriu un tratamento eficaz para os peixes do Mediterráneo.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal

## ACANTOCÉFALOS (vermes de cabeza espiñenta)

**Epidemioloxía**

- Diferentes especies de acantocéfalos:
  - *Acanthocephalus* sp.
  - *Echynorhynchus* sp.
  - *Pomphorhynchus* sp.
  - *Acanthogyrus*
  - *Pallisentis* sp
- En casos de invasión profunda, os acantocéfalos poden chegar a perforar a parede intestinal co seu proboscis, causando danos importantes e unha resposta inflamatoria local aguda.

**Especies vulnerables**

- Todas as especies e todas as idades.

**Temperatura**

- Só obsérvanse invasións masivas en inverno e principios de primavera.

**Transmisión**

- A través de hóspedes intermedios: Anfípodos (sobre todo a especie *Gammarus*).

**Mortalidade**

- Depende da especie do acantocéfalo; non adoita ser moi elevada.

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

**Aspecto externo**

- Os peixes vivos non presentan signos externos evidentes.

**Síntomas clínicos**

- Se se realiza unha observación macroscópica da cavidade visceral pódense atopar parasitos de 2 cm de lonxitude na parede intestinal.

**Diagnose**

- Exame macroscópico tras disección do intestino.
- Mediante o exame microscópico (25x) da forma da cabeza (proboscis) pódense identificar as distintas especies.

**Prevención**

- Mostraxe aleatoria e exame por parte do piscicultor:
  - durante a estación invernal.
  - ao adquirir novos peixes.
- Hixiene xeneralizada do estanque e encalado anual.

**Tratamento**

- Nalgúns casos pódense prescribir produtos medicinais (Concurat ou Mansonil) logo de identificación de parasito.
- É preciso controlar as invasións masivas.
- As devanditas invasións poderían repercutir negativamente nas vendas, xa que o consumidor podería detectar doadamente a infección.

## Crustáceos

**Copépodos**

- ***Lernathropus kroyeri***
- ***Lernaocera branchialis***
- ***Lernaeenicus labracis***
- ***Colobomatus labracis***

## *Lernathropus kroyeri*

**Epidemioloxía**

- Parasito das branquias.
- Exemplares xuvenís da robaliza (ata 10 g de peso).
- Mortalidades tras fortes precipitacións (degradación das condicións ambientais).
- Perdas graves en *Latexas calcarifer* (peixe tropical).

**Especies vulnerables**

- Entre os hóspedes vulnerables están o salmón do Atlántico, especies de salmón do Pacífico, robaliza e sargo, tanto en liberado como de cultivo.
- Peixes de todas as idades criados en auga salgada son vulnerables de infestación.

**Temperatura**

- Podemos atopar piollos maduros a calquera temperatura, aínda que durante os meses de verán se produce un rápido aumento da prevalencia de piollos en todas as súas fases evolutivas.

**Mortalidade**

- Se non se trata a infección, poden producirse perdas importantes debidas a estrés osmótico e outras infeccións secundarias en peixes de cultivo.

**Transmisión:**

- *C. elongatus:* parasito mariño que afecta a moitas especies, entre elas os salmónidos. Presentes en augas europeas e canadenses.
- *C. minimus:* común en robaliza cultivada en Francia, Israel e Italia.
- Á parte dos salmónidos, hai moitas outras especies que poden actuar como hóspedes de *Caligus* spp., e este grupo de piollos trasládase con facilidade dun peixe a outro.

**Cadro clínico**

**Cambios de comportamento**

- Perda da condición física.

**Aspecto externo**

- Signos precoces (salmón afectado) que resultan en pequenas manchas brancas ou grises na base da cabeza e das aletas dorsais.
- Ao alimentarse, os piollos
  - atravesan a derme subxacente producindo ulceracións, e hemorraxias e deixando exposta a musculatura da cabeza e doutras partes do corpo.
- Exceso de produción de mucosidade dos peixes infectados, que pode resultar nunha perda da condición física e o desenvolvemento de infeccións secundarias.

**Signos internos**

**Diagnose**

- Os piollos de mar adultos e preadultos detéctanse a simple vista.

**Microscopía**

- Para identificar piollos noutras fases evolutivas tales como copépodos e *Calamus* é preciso realizar un exame microscópico.

**Prevención**

- Existen formas de reducir as infestacións de piollos nas piscifactorías, tales como:
  - establecer períodos de barbeito;
  - manter unha baixa densidade de poboación nas gaiolas mariñas.

**Tratamento**

- O método tradicional para controlar os piollos de mar son os baños con pesticidas organofosforados.
- Este tratamento de contacto elimina os exemplares en fase adulta e preadulta, pero non resulta efectivo contra as larvas de *Calamus*.
- O devandito control supón repetir o tratamento ao longo do ano e está suxeito a inconvenientes de tipo práctico tales como a manipulación e a resistencia dos piollos.
- Aínda que se están a investigar novos métodos para controlar os piollos de mar, tales como o uso de "peixes máis limpos" tales como o taberneiro (que se alimenta dos piollos que hai na

superficie do corpo dos peixes infectados) como vacina ou a aplicación de baños de peróxido de hidróxeno.

- Para que o tratamento contra os piollos de mar sexa efectivo, é preciso utilizar peróxido de hidróxeno a unha concentración de 1,5 ppt durante 20 minutos.
- A emamectina tamén é un tratamento oral eficaz.

**Acción**

- Non require ningún tipo de acción legal.

***Caligus* sp. *C. elongatus*, C. *minimus***

- Branquias, pel e cavidade bucal da maioría das especies cultivadas.
- Todas as temperaturas.
- Non é frecuente que cause danos en peixes sans.