

انگل ها Parasites و بیماری های انگلی

انگل ها در ماهی همانند سایر حیوانات، تمام و یا قسمتی از زندگی خود را وابسته به میزبانند و مشکلاتی را برای ماهی بوجود می آورند. البته این تعریف انگل زیاد صحیح نمی باشد زیرا بسیاری از باکتری ها و ویروس ها را نیز در بر می گیرد. اما با این حال هر عامل زنده و بیماری زایی که جزء ویروس ها و باکتری ها و قارچ ها قرار نگرفته و حیاتشان وابسته به موجود زنده دیگری (میزبان) وابسته است جزء انگل ها قرار می گیرد. از هزاران انگل آبزیان تا به حال تعداد بسیاری از آنها شناسایی شده اند که فقط معدودی از آنها در ماهیان بشدت بیماری زا هستند. ماهیان به صورت موردی در محیط وحشی درگیر انگل ها می شوند و بصورت دسته جمعی گزارشی از درگیری به انگل ها وجود ندارد و فقط در زمان صید توسط ماهیگیران و یا توسط مشتریان در بازارهای ماهی مشاهده و تشخیص داده می شوند. اما در ماهیان پرورشی گاهی اوقات اپیدمی های شدیدی از بیماری های انگلی گزارش شده است. علت این حالت تراکم و وضعیت خاص پرورش ماهی در محیط اسارت می باشد. تعداد انگلی که باعث بیماریزایی می شوند متفاوت بوده و بستگی به نوع انگل، گونه ماهی، سن و اندازه میزبان و وضعیت سلامت آن بستگی دارد. بسیاری از گونه های انگلی دارای میزبان اختصاصی بوده و تنها قادر به بروز بیماری در یک و یا تعداد محدودی از میزبانها می باشند. یک انگل خاص ممکن است در گونه های مختلف میزبان هایش، باعث بروز علایم مختلفی شود. اما انگل ها با فعالیت خود می توانند مشکلاتی را به قرار زیر برای میزبان خود بوجود بیاورند:

۱. تحریک ماهی: بویژه در مورد انگل های خارجی که تحریک پوستی دارند و ما این تحریک را که در اثر حرکات انگل، ترشحات و مواد دفعی انگل و تغذیه انگل صورت می گیرد بصورت افزایش حرکات ماهی، حرکات چرخشی، بیرون پریدن از آب، مالیدن خود به دیواره های استخر یا آکواریوم و مشاهده می نمایم.

۲. ایجاد آتروفی یا تحلیل بافتی که بویژه در مورد انگل های درشت داخل بدن دیده می شود.

مثل بوتریوسفالوس

۳. انتقال بعضی از بیماری ها، نظیر عامل بیماری IPN

۴. انتقال انگل: بعضی از انگل ها در انتقال انگل های دیگر دخیل اند مثلاً انگل زالو باعث انتقال

انگل های خونی نظیر تریپانوزوم می شود.

۵. تحریک سیستم ایمنی یا واکنش ایمنی میزبان، که عمدتاً بصورت ایجاد کیست خود را نشان

می دهد. نظیر تک یاخته / یکتیوفتریوس مولتی فلیئیس.

۶. تغذیه مستقیم انگل مثل زالو که خون خواری کرده و آرگولوس که از ذرات و ترشحات و

سلول های اپیدرمی تغذیه می کند.

بین انگل و میزبان یک رابطه وجود دارد که این رابطه را تحت عنوان رابطه انگلی می نامند. در این

رابطه انگل سود برده و میزبان سود نبرده و یا اینکه از انگل زیان می بیند.

انگل های آبزیان

انگل های ماهی را تحت دستجات زیر تقسیم بندی می کنند.

۲- پریاخته ای ها

۱- تک یاخته ای ها

۴- نرم تنان

۳- سخت پوستان

و...

۵- زالوها.

تک یاخته ای ها

تک یاخته ای ها، انگل هایی هستند که بدن آنها از یک سلول تشکیل شده است. تک یاخته ای ها از مهمترین انگل های ماهی به شمار می روند و عمدتاً سیکل تکاملی مستقیم دارند. تک یاخته ای های انگلی خود شامل شاخه ها و زیر شاخه هایی می شوند:

الف) شاخه *sarcomastigophora*

از خصوصیات این شاخه داشتن تاژک (flagella) یا پای کاذب (pseudopodia) و معمولاً "وجود یک هسته می باشد.

زیر شاخه تاژکداران *Flagellata, Mastigophora*

این تک یاخته های انگلی دارای اندام حرکتی تحت عنوان تاژک می باشند. تاژک داران را می توان به گروههایی تقسیم نمود:

۱) تاژک داران گیاهی (*phytomastigophora*)

تاژکداران کلروفیل دار هستند که در بعضی منابع جزء جلبک ها طبقه بندی می شوند. این تاژک داران از این لحاظ حایز اهمیت می باشند که در محیط های آبی پراکنده بوده و گاهی اوقات باعث شکوفایی جلبکی و در بعضی مواقع با تولید مواد سمی باعث ایجاد تلفات در بین توده ماهیان می شوند. تعداد کمی از آنها زندگی انگلی داشته و عمدتاً " در موجودات مهره دار بیماریزا می باشند. از تاژک داران گیاهی می توان رده دینو فلاژلیدا را نام برد. از تاژک داران آب شور *Oodinium* و تاژک داران آب شیرین *Piscinoodinium* را می توان نام برد. درجه حرارت مطلوب برای انگل *Piscinoodinium* ۲۵-۲۳ درجه سانتی گراد می باشد. آبهای ساکن و تراکم زیاد ماهیان شرایط مطلوبی را برای بروز همه گیری فراهم می آورد. تقسیم انگل بصورت تقسیم دوتایی صورت می گیرد. بیماری حاصله از هجوم این انگل به اسامی *rust disease* یا *velvet disease* نامیده می شود و ضایعات (جراحات طلایی رنگ) بطور عمده در آبشش و پوست دیده می شوند.

بچه ماهیان حساس ترند. با تاباندن نور غیر مستقیم به ناحیه سر ماهی در یک اتاق تاریک می توان ضایعات مخملک را مشاهده نمود. برای تشخیص قطعی دیدن تروفونت یا تومیت انگل با میکروسکوپ در لام مرطوب تهیه شده از موکوس ماهی ضروری است. نمونه ها از چشم، پوست، آبشش ها و باله های ماهی آلوده اخذ می شود. بهترین روش پیشگیری از این بیماری کنترل آب ورودی و قرنطینه ماهیان ورودی به مدت ۱۴ روز است. درمان با حمام کلرور سدیم با غلظت ۳۵۰۰۰ ppm به مدت ۸۰ ثانیه و یا با غلظت ۳۰۰۰۰ ppm به مدت ۱۵-۵ دقیقه و یا استفاده از متیلن بلو با غلظت ۲/۶ ppm به مدت ۳-۵ روز بسیار موثر است. از سولفات مس نیز برای درمان استفاده می شود.

۲) تاژک داران جانوری (Zoomastigophora)

راسته Kinetoplastida

دارای یک تاژک قدامی یا دو تاژک جلوئی و عقبی هستند. دربرگیرنده تاژکداران خونی Haemoflagellates می باشند.

تک یاخته ای های انگل خونی چرخه زندگی پیچیده ای داشته و دارای یک میزبان واسط می باشند که وسیله انتقال انگل هم می باشد. این میزبان یک انگل خون خوار نظیر زالو می باشد. از زالوهای مهم در انتقال انگل های خونی می توان پسیکولا ژئومترا (*Piscicola geometra*) را نام برد.

شایع ترین انگل های خونی ماهیان، تریپانوزوم ها (با یک تاژک) و کریپتویا (با ۲ تاژک) می باشند. این انگل ها ممکن است علائم بالینی خاصی نداشته باشند بجز کم خونی و رنگ پریدگی آبشش ها و در این بیماری مرگ و میر زیاد نبوده ولی کاهش وزن و کاهش تولید را در بر خواهد داشت. کریپتویا را از آبشش ها هم جدا نموده اند پس این انگل بعلاوه می تواند بعنوان یک انگل خارجی هم مطرح شود. *Trypanosome* *perca* از بچه ماهیان سوف مرداب انزلی جدا سازی شده است. *Cryptobia cyprini* از کپور ماهیان پرورشی گزارش شده است.

معمولا" دارای ۴ تاژک بوده و دارای جنس ایکتیوبودو یا کاستیا می باشد. تنها گونه این جنس به نام *Ichtyobodo necator* انگل خارجی ماهیان آب شیرین و شور بوده و باعث بروز بیماری ایکتیوبودوزیس می شود. دارای دو جفت تاژک در جهت خلفی-جانبی، یک میتوکندری دراز توبولار و تعداد زیادی هستک می باشد. در چرخه زندگی انگل دو مرحله انگلی و غیر انگلی وجود دارد که در مرحله غیر انگلی، دارای شنای آزاد بوده و تغذیه نمی کند. این تاژک دار یک انگل اجباری بوده و در حالت زندگی آزاد در عرض ۳۰-۶۰ دقیقه می میرد. بیماری از سالیان قبل تحت عنوان costiasis بوده که به Ichthyobodiasis تغییر یافته است. در مرحله انگلی، ارگانسم اغلب به باله های پشتی و نوک لاملاهای آبشش می چسبد و تاژک ها در این مرحله قابل مشاهده نیستند. این انگل انتشار جهانی دارد. در ایران از کپورماهیان، ماهی قزل آلا و ماهیان بومی نظیر بنی، شیربت و گطان و همچنین از رودخانه کارون نیز جداسازی شده است. در آزادماهیان جوان از تک یاخته ای های انگلی خارجی مهم به شمار می رود. علایم در ماهیان مبتلا ممکن است در بچه ماهیان بزرگ دیده شود. همه گیری بیماری معمولا" در درگیری آبشش دیده می شود و معمولا" منجر به پرخونی حاد آبشش ها و مرگ می شود. در فرم دیگر، یک لایه کوتیکول نازک و ظریف روی پوست را می پوشاند که در زیر پوست نقاط قرمز رنگ حاصل از خون ریزی مشاهده می شود. علایم بصورت کم اشتهایی، لاغری، شنای نامنظم و تجمع در محل خروجی ها می باشد. ماهیان شدیداً آلوده خود را به دیواره های استخر مالیده که در نتیجه باعث ریخته شدن فلس ها و در نتیجه بروز عفونت های ثانویه می شود. بهترین راه تشخیص بیماری، گرفتن لام مرطوب از پوست و آبشش ماهیان زنده ای که علایم را نشان می دهند و مشاهده آن در زیر میکروسکوپ با نور کم می باشد. این بیماری ممکن است از نظر علایم با بیماری های قارچی و ایک اشتباه شود. درمان این بیماری با حمام فرمالین ۱ در ۶ هزار برای پیشگیری و ۱ در ۴ هزار برای درمان می باشد.

راسته Diplomonadida

تاژک داران این راسته دارای ۱ تا ۴ تاژک بوده و معمولاً "جزء تاژک داران داخلی طبقه بندی می شوند. این انگل ها در داخل بافت ها و اندام های ماهی قرار گرفته و باعث ایجاد علائم در ماهی می شوند که مهمترین تاژک دار بیماری زا در این راسته

Hexamita (Spirotrunculus, octomitus) هگزامیتا (اسپیرونوکلتوس یا اکتومیتوس) می باشد.

از این جنس، *Hexamita truttae* عامل بیماری هگزامیتوز می باشد.

بعضی ها معتقدند که این انگل جزء فلور طبیعی ماهیان بویژه آزاد ماهیان است (در قسمت ابتدایی روده که به معده متصل است دیده می شود). و عمدتاً در صورت استرس و سوء تغذیه ماهی به هر دلیلی و ضعف ماهی فعال می شود. پس از فعالیت این انگل به داخل سلول های روده نفوذ کرده و وارد می شود و در آنجا تکثیر نموده و پس از اینکه به تعداد زیادی تکثیر نمود، سلول های روده را پاره نموده و به سلول های بعدی حمله ور شده و وارد آنها می شود و در نتیجه باعث تخریب و خون ریزی در سلول های روده ای می شود. در نتیجه این آلودگی انگلی، ماهی ها بی اشتها شده، تیرگی رنگ داشته و به دلیل درد شکمی چرخش و حالت انقباض دارند. ماهیان معمولاً "در کناره های یا در سطح آب و بصورت بی حرکت تجمع یافته و در صورت نزدیک شدن به آنها ماهیان مضطرب بوده و سریع فرار می کنند. در بعضی از موارد گزارش می شود که اکثر ماهیان حرکت شنای عادی داشته و اشتها خوبی دارند با این وجود دائماً "تعدادی تلف می شوند و به نظر می رسد که آنها شدیداً "تعادل خود را از دست داده و در مسیر دایره ای چرخیده سپس بسرعت به عمق فرو رفته و می میرند.

در کالبدگشایی ماهی، روده های ماهی پر خون بوده و در قسمت های ابتدایی روده، تخریش و آسیب بافتی دیده می شود. قسمتی از روده که بلافاصله پشت معده قرار دارد ممکن است در ماهیان مبتلا در صورت خالی بودن دستگاه گوارش آنها دارای یک مایع زرد درخشان نسبتاً غلیظ باشد.

در صورتیکه ماهیان یک مزرعه عاری از این بیماری بوده و دچار آلودگی با این انگل شوند، یکی از عوامل مهم انتقال بیماری می تواند ورود عامل بیماری همراه با غذا به مؤسسه پرورش ماهی است.

تشخیص این بیماری با تهیه گسترش مرطوب از از روده ماهیان مبتلا و مشاهده ترشحات آن در زیر میکروسکوپ صورت می پذیرد. برای درمان بیماری از داروهای carbarsonoxyde و nitramine به میزان ۰/۲ درصد در غذا دو بار در روز به مدت ۵ روز موثر می باشد.

راسته Amoebida یا Sarcodina

Schizamoeba salmonis از این دسته انگل ها بوده معده ماهی قزل آلا را درگیر می سازد. بیماریزایی آن تا به حال بخوبی شناخته نشده است. معمولاً باعث تلفات نشده و بصورت تصادفی در ماهیان لاغر که دچار کاهش رشد شده بودند مشاهده و جداسازی شده است.

Thecamoeba hoffmani

تنها گونه جنس تکاموبا بوده، دارای شکی آمیبی صفحه ای یا بیضوی با پروتوپلاسم هیالینی ضخیم و حرکت آهسته است. این انگل بیشتر از آبشش ماهیان قزل آلا ی انگشت قد جدا شده و غالباً در بین لاملاهای ثانویه قرار می گیرد. هیپرپلازی سلولهای اپی تلیال، ترشح موکوس و نقص در تنفس و تعادل اسمزی به مرگ ماهیان با آلودگی شدید می انجامد.

بعضی آمیب ها پوست و آبشش تاس ماهیان را آلوده می سازند. مواردی از آلودگی ازون برون گزارش شده که تک یاخته در گسترش های مرطوب قابل رویت بوده و به فرمالین حساس است.

شاخه Apicomplexa

اعضای این شاخه دارای یک عضو راسی می باشند که تحت عنوان کمپلکس راسی نامیده می شود که فقط با میکروسکوپ الکترونی قابل مشاهده است. آپی کمپلکس از دامنه میزبانی وسیعی، از کرم ها گرفته تا پستانداران برخوردارند. اینها معمولاً "انگل داخل سلولی بوده و توسط کمپلکس راسی خود به داخل سلول های میزبان نفوذ می کنند.

رده Connoidacida

راسته Eucoccidiorida

که شامل گونه های Haemogregarina، Eimeria، Cryptosporidia و Goussia می باشد. کوکسیدیوزیس در ماهیان کپور معمولی، سرگنده و کپور نقره ای اغلب باعث تلفات سنگین در جمعیت ماهیان پرورشی می شود و باعث آلودگی کبد، کیسه هوایی و کلیه می شود. عامل این بیماری از گونه های جنس آیمیریا و گوسیا می باشد.

شاخه Micrispora هاگداران

انگل های این شاخه جزء مهمترین انگل های بیماریزای ماهیان محسوب می شوند. مشخصه این انگل ها تولید هاگهای تک سلولی می باشد. این انگل ها، انگل های اجباری درون سلولی می باشند.

رده Microsporea

از انگل های تک یاخته ای بوده که بوسیله تولید هاگ منتشر و تکثیر می شوند. این انگل ها دارای یک کپسول قطبی می باشند. Coconema (کو کونما) که تخمک ماهیان خاویاری را آلوده می کند و

پلیستوفورا (PleistoPhora) که ماهیان آکواریومی خصوصاً نئون تترا را درگیر می سازد. این انگل ها ضایعات کیست مانند در اندام های مختلف ماهی ایجاد می کنند. کیست میکروسپوریدی ها، گزنوما Xenoma نامیده می شود. موارد زیادی از آلودگی به این انگل گزارش شده است که موارد زیر را می توان نام برد:

Nosema branchialis انگل آبشش ماهیان Gadoid دیده شده است. گزارش یک بیماری شدید پوستی در اثر *Glugea anomala* در ماهی Stickleback. یک میکروسپوریدی به نام *Nosema lophii* باعث بزرگ شدن فوق العاده سلول های گانگلیون های عصبی در ماهی angler fish می شود. *Chloromyxum wardi* غالباً از کیسه شنای ماهی آزاد چینوک و کوهو در غرب امریکا جداسازی شده است. *Glugea stephani* از روده ماهی کفشک جدا شده است. *Pleistophora cepedianae* کیست های بزرگی در حفره شکمی شک ماهیان ایجاد می نماید. *Cocconema sulci* تخمک های ماهیان خاویاری را آلوده می سازد. نمونه هایی از یک میکروسپوریدی بصورت کیست های بزرگی در عضلات دیواره حفره شکمی ماهی کاریچون در خلیج فارس گزارش شده است.

رده Myxospora

تفاوت این دو رده در شکل و ساختار اسپور آنها است. *Myxobolus cyprinid* عامل کم خونی مهلک ماهی کپور در روسیه گزارش شده است. *Myxobolus sclero-perca* از چشم ماهی سوف در امریکا گزارش شده است. *Myxobolus neurobius* از سیستم عصبی آزادماهیان و *Myxobolus encephalica* از مغز ماهی کپور جدا شده است. همچنین گونه هایی از میکروسپوریدی ها از کیسه صفرا، کبد، کلیه و امعاء و احشاء ماهیان مختلف جداسازی شده است.

بیماری چرخشی Whirling disease

بیماری دم سیاه Black tail disease

میکسوزومیازیس Myxosomiasis

عامل این بیماری تک یاخته انگلی به نام میکسوبولوس سربرالیس یا میکسوزوما سربرالیس می باشد.

(*Myxosoma crebralis* , *Myxobolus cerebralis*) این تک یاخته در آزاد ماهیان ایجاد

بیماری می کند.

عامل این بیماری متعلق به خانواده میکسوسپوریده می باشد و بعنوان یک انگل داخل سلولی می باشد.

علائم معمولاً "۳۶ تا ۴۶ روز پس از جذب اسپورها از طریق دستگاه گوارش بروز می نماید.

جراحات در ماهی، به محل قرار گیری انگل در بدن ماهی برمی گردد و عمدتاً غضروف و استخوان را

مبتلا ساخته و ناهنجاری های استخوانی و اسلکتی خیلی زیاد و بصورت لوردوزیس و اسکلیوزیس (به ترتیب

انحراف ستون فقرات به سمت پایین و به سمت بالا) دیده می شود. در سیر بیماری اولین نشانی، تیره شدن ناحیه

دمی می باشد.

تغییر رنگ، تیرگی سرتاسری، درگیری مهره های انتهایی، چرخش و سرگیجه در ماهی دیده می شود

که باعث مستقر شدن انگل در ناحیه گوش داخلی است. ماهیان جوانتر حساس تر بوده و ممکن گاهی تا ۱۰۰٪

تلفات داشته باشیم.

تشخیص این بیماری با تهیه مقطع بافتی از غضروف و استخوان و دیدن تک یاخته در کنار مشاهده

علائم بالینی صورت می گیرد. تلفات در این بیماری معمولاً "دیده نشده و ما فقط کاهش وزن و کاهش تولید

را خواهیم داشت. بطور کلی قزل آلاهای مسن تر از ۶ ماه در برابر اشکال شدید بیماری مقاومت نشان می دهند.

انتقال بیماری بطور اولیه و در استخرهای خاکی صورت می گیرد مراحل بلوغ انگل در گل و لای بستر استخر

صورت می گیرد. پس بهتر است بچه ماهیان تا ۶ ماهگی در استخرهای بتنی نگهداری شده و سپس به استخرهای

خاکی منتقل شوند. اگر استخرها به هاگ آلوده شوند، بهترین کار خالی کردن و خشک کردن و ضد عفونی

استخرها می باشد. ضد عفونی با سیانور کلسیم به میزان ۰/۵ تا ۰/۷۵ کیلوگرم در متر مربع صورت می گیرد. درمان نیز درمورد این بیماری مطرح نمی باشد.

بیماری پرولیفراسیون کلیه (PKD)

یکی از مهمترین بیماری های انگلی آزادماهیان بوده و انتشار جهانی دارد. عامل آن یک میکسوسپوریدی بوده و معمولاً "در اوایل بهار و تابستان ماهی را آلوده می سازد و در بافت های بینایی کلیه و طحال مستقر شده و سبب کم خونی می شود. تیرگی رنگ بدن، شنای چرخشی، اگزوفتالمی، آسیت و رنگ پریدگی آبشش ها نیز مشاهده می شود.

بعضی از میکسوسپوریدی ها در گوشت ماهی باعث ایجاد حالت خامه ای شکل MILKY FISH می شوند.

شاخه مژه داران Ciliophora

مژه داران Ciliata یا Ciliophora گروهی از تک یاخته ای ها هستند که بدن آن از ساختار حرکتی به نام مژه یا Cilia پوشیده شده است. اکثر مژه داران دارای زندگی آزاد می باشند و در تمامی محیط های آبی قابل ردیابی می باشند. بسیاری از آنها حالت همزیستی با ماهی داشته و برخی دارای زندگی انگلی می باشند. مژه ها همواره و حتی در یک مرحله از زندگی مژه دار وجود داشته و دارای دو نوع هسته می باشند. تقسیم بندی های مختلفی برای مژه داران گزارش شده است که یکی از این تقسیم بندی ها بر اساس وضعیت مژه های آنها صورت می گیرد.

معمولاً تکثیر مژه داران از طریق تقسیم دوتایی صورت می گیرد و دارای دهان می باشند. از مژه داران

می توان زیر رده های زیر را نام برد:

(۱) هولوتریشیا Holotrichia

انگل های این زیر رده دارای مژه های ساده و همگن بوده و تمام سطح بدن آنها از مژه پوشیده شده

است.

از هولوتریش ها موارد زیر را می توان نام برد:

ایکتیوفتیریوس مولتی فیلیس (Ichthyophthirius multifiliis) (Ich)

بیماریزا ترین انگل ماهی بشمار می رود و تحت عنوان ایک موسوم است. انگل در حالت معمول،

اپیدرم، باله ها و آبشش را آلوده می کند ولی در اپیدمی ها ممکن است حتی در قرنيه و بافت پوششی حفره

دهانی و مری نیز یافت شود. اولین واکنش فیزیولوژیک نسبت به آلودگی عبارت است از افزایش در تولید

موکوس سطحی و این افزایش موکوس در سرتاسر سطح بدن و حتی بر روی آبشش ها قابل رؤیت است. این

افزایش موکوس در نتیجه تحریکات ناشی از نفوذ تومیت های انگل به پوست می باشد.

متعاقباً دانه های سفید بر روی بدن ماهی ظاهر شده و شنای سریع و چرخشی و ایجاد زخم در اثر مالیدن

ماهی به کناره های استخر دیده می شود. زخم های حاصله ممکن است دچار آلودگی ثانویه شوند. البته لکه

های سفید بر روی ماهیان گرمایی و کپورها بیشتر در زمانی دیده می شود که درجه حرارت به زیر ۱۸ سانتی گراد

برسد ولی در ماهیان قزل آلا این علامت کاملاً واضح است. بعلت وجود این لکه های سفید بیماری تحت عنوان

WSD (White Spot Disease) معروف است.

انگل بالغ پس از ترک پوست به کف استخر سقوط می کند و در همین حال از یک کیست پوشیده

شده و تقسیمات داخلی آن شروع می شود. در اثر تقسیمات چندتایی از چند صد تا چند هزار موجود مژه دار

بیضی شکل به نام تومیت در داخل کیست بوجود می آید. سپس کیست پاره شده و تمام تومیت ها آزاد شده و در آب به جستجوی ماهی جهت ادامه زندگی خود می پردازند. پس از پیدا نمودن میزبان مناسب و جوان به بافت پوششی پوست و آبشش نفوذ کرده و ثابت می شوند. کل سیکل زندگی انگل در ۱۶-۱۵ درجه سانتی گراد ۱۱-۱۳ روز می باشد. درجه حرارت بالا، اکسیژن غنی و .. باعث افزایش تکثیر انگل و کوتاه تر شدن این دوره می شود. ماهیان مبتلا خود را به دیواره های استخرها مالیده و حرکات ناآرام و عصبی از خود نشان می دهند.

برای درمان بیماری در اکواریوم ها، بهترین کار تعویض روزانه آب اکواریوم و برگرداندن ماهیان مبتلا به آن پس از ضد عفونی کردن اکواریوم می باشد. استفاده متوالی از مواد دارویی نظیر سولفات مس، مالاشیت گرین، فرمالین ۱ در ۴ هزار و نمک دریای ۳ درصد بصورت حمام از دیگر اقدامات می باشد. انگل عامل بیماری به خشکی حساس است و با خشکاندن حوضچه ها به مدت ۸-۱۰ روز و استفاده از آهک می توان با این انگل مبارزه نمود.

بیماری لکه سفید در ماهیان دریایی

در ماهیان آب شور این بیماری توسط تک یاخته ای به نام کریپتوکاریون ایریتنس *Cryptocaryon irritans* ایجاد می شود که باعث ضایعات نقطه نقطه ای سفید رنگ بر روی پوست ماهیان دریایی مناطق گرمسیری می شود.

چیلودنلا *Chilodonella*

چیلودنلا یکی از انگل های مژه دار مهم در ماهیان گرمابی، آزادماهیان و ماهیان اکواریومی می باشد. چیلودنلا با بیرون آوردن زائده خرطوم مانند خود و فرو کردن آن به داخل سلول های میزبان، محتویات سلول را مکیده و تغذیه می کند.

این انگل سرما دوست می باشد و با تقسیم های طولی تکثیر می کند. این انگل قلبی شکل باعث تحریک پوست و آبشش، ترشحات پوستی و خارش می شود.

بیماری مشابه در ماهیان دریایی توسط تک یاخته بروکلی نلا *Brooklynella* ایجاد می شود.

۲) پری تریش *Peritrichia*

انگل های موجود در این زیر رده دارای یک دستگاه مژه ای دهانی بوده و یک بادکش چسبنده در انتهای بدن دارند. این مژه داران توسط مژه های خود، مواد غذایی را به سمت دهان مژه دار هدایت می نمایند. از این زیر رده می توان موارد زیر را نام برد:

تریکودینا *Trichodina*

این تک یاخته انگل پوست و آبشش ماهیان گرمابی و سردابی است. تریکودینا از ماهیان دریایی هم جدا شده است و عامل *Trichodiniosis* می باشد. این انگل نعلبکی شکل بوده و از سطح مقعر خود بر روی میزبان می چسبند. ضایعاتی همانند ایکتیوفتیریوس دارد با این تفاوت که ایجاد کیست نمی کند. این انگل همانند بسیاری از انگل های پری تریش دیگر قسمتی از زندگی خود را بصورت آزاد و در محیط آبی می گذرانند. مدت زمانی که انگل می تواند بطور آزاد زنده بماند به درجه حرارت بستگی دارد. تقسیم آن به طریق تقسیم دوتایی و یا از طریق تقسیم جنسی صورت می گیرد. ماهیان بیمار توسط داروهای ضدانگلی خارجی نظیر فرمالین به خوبی درمان می شوند. آب نمک ۱ تا ۱/۵ درصد به مدت ۳۰-۲۰ دقیقه ۰/۳-۰/۲ درصد به مدت

۱۰-۱۲ ساعت و مالاشیت گرین ۰/۲۵ گرم در متر مکعب به مدت ۴ ساعت در مورد ماهیان خاویاری و سایر ماهیان موثر بوده است.

مژه داران پایه دار Sessiles

این گروه از مژه داران جزء ترکودیناها بوده و توسط یک پایه به بدن ماهی می چسبند و از باکتریها و یا سایر مواد آلی پلاژیک در آب تغذیه می کنند. این گروه از مژه داران تحت عنوان اجرام مزاحم یا Fooling germ موسوم می باشند و همانطور که از اسم آنها پیدا است با ایجاد تحریک در بدن میزبان و تغذیه از مواد غذایی و اجرام پلانکتونی باعث بروز تحریک و مزاحمت برای ماهی می شوند.

از این زیر رده می توان اپیستلیس Epistylis sp. و اپیزیوما Apiosoma را نام برد که بعنوان انگل میگو نام برده می شوند.

انگل های پریاخته ای

انگل هایی هستند که بدن آنها از بیش از یک سلول ساخته شده است. این انگل ها خود شامل انگلهای گوناگونی به شرح زیر می باشند:

مرجان ها Coelenterata

مرجان ها جانوران پر سلولی بوده که بدن آنها از دو لایه سلول تشکیل شده است و غالبا "تقارن شعاعی دارند. اکثرا" دارای زندگی آزاد بوده و تعداد اندکی از مرجان ها زندگی انگلی دارند. این انگل تخمدان ماهیان خاویاری را آلوده می سازد و بین غشاء و زرده جایگزین می شود. تخمک های رسیده آلوده بزرگتر بوده و رنگ آنها روشن تر است. در هنگام تخم ریزی ماهیان، انگل در داخل تخم های آلوده توام با تخم های سالم به خارج راه یافته و پس از پاره شدن و خروج از تخم ها مرحله زندگی آزاد خود را آغاز می نماید. این انگل باعث کاهش تعداد تخم و هم آوری می شود. از نظر علایم مشابه آلودگی با انگل کوکونما می باشد.

کرم ها Helminthes

شاخه کرم های پهن Platyhelminthes

اعضاء این شاخه از سطح پستی شکمی پهن شده اند. از طرفین قرینه بوده و فاقد مقعد و اسکلت مشخص، دستگاه گردش خون و تنفس می باشند. اکثر کرم های پهن هرمافرودیت بوده و هر دو ارگان جنسی نر و ماده در یک کرم قرار دارد. برخی دارای چرخه زندگی مستقیم (نظیر Monogenea) و برخی چرخه زندگی غیر مستقیم دارند (مثل بوتریوسفالوس و دیپلوستوموم).

کرم های پهن شامل رده های زیر می باشند:

الف) Monogenea

کرم های برگگی شکل تک میزبانه Monogenetic flukes از این گروه می توان داکتیلوژیروس Dactylogyrus و ژیروداکتیلوس Gyrodactylus را نام برد. عمدتاً انگل خارجی ماهیان محسوب شده و تک میزبانه می باشند. کرم های کوچکی می باشند که در نهایت از ۳ سانتی متر تجاوز نمی نمایند. همه آنها دارای یک عضو چسباننده خلفی به نام هاپتور Haptor می باشند که مجهز به غلاب، گیره و یا عضو مکنده می باشند. همچنین آنها در قسمت قدامی نیز دارای فرمی دیگر از عضو چسباننده می باشند. این کرم ها را می توان به دو زیر رده تقسیم بندی نمود. زیر رده Monopisthocotylea و زیر رده Polyopisthocotylea. این دو گروه را بر اساس نوع چسبیدن و تغذیه از یکدیگر جدا می نمایند.

اعضای این گروه به ندرت موجب مرگ ماهیان می شوند و در صورت مرگ، بعلت اتصال به تیغه های آبششی و ایجاد خون ریزی می باشد.

مونوژن ها معمولاً در تمام اشکال پرورش ماهی (سردابی، گرمابی و ماهیان آکواریومی) ایجاد بیماری

می کنند.

ژیروداکتیلوس Gyrodactylus

بدنی کشیده و مستطیلی شکل دارند و قسمت خلفی آنها بصورت اندام اتصال درآمده که دارای تعدادی خار یا چنگک می باشد که این خارها می توانند بطور نسبتاً عمیق به داخل بافت های میزبان وارد شوند. در قسمت قدامی دارای دهان و حلقی قدرتمند می باشند.

ژیروداکتیلوس ها بیشتر بر روی پوست دیده می شوند و غالباً بر روی باله های پشتی یا دم می متمرکز می شوند و بطور اتفاقی چشم و آبشش را نیز آلوده می سازند. در ماهیان قزل آلا شایع بوده و در صورت آلودگی زیاد باعث بروز تلفات در ماهیان جوان می شود. ژیروداکتیلوس زنده زای می باشد. قسمت آلوده پوست از یک لایه موکوس خاکستری تا آبی رنگ پوشیده می شود (این حالت را می توان در موارد کمبود بیوتین در ماهی مشاهده نمود). با تهیه گسترش مرطوب و بررسی در زیرلوپ می توان انگل را در حال حرکت دادن بدن خود مشاهده کرد.

ژیروداکتیلوس الگانس *Gyrodactylus elegance* از کپور ماهیان مکرراً جدا شده است.

داکتیلوزیروس *Dactylogyrus*

شبه ژیروداکتیلوس می باشد. در قسمت قدامی بدن دارای ۴ چشم می باشد که متفاوت از ژیروداکتیلوس است. این انگل تخم گذار است و تخم های مثلثی شکل می گذارد که نوزادهای پوشیده از مژه از آنها خارج می شوند و مستقیماً رشد کرده و به انگل بالغ تبدیل می شوند.

این انگل بر روی آبشش ها مستقر می شود و مستقیماً ماهیان دیگر را آلوده می کند.

از نمونه های آلوده کننده، داکتیلوزیروس واستاتور *Dactylogyrus Vastator* می باشد.

دیپلوزوئون *Diplozoon*

این انگل باعث آلودگی آبشش ماهیان آب شیرین می شود. نوزادهای انگل در همان ابتدا به یکدیگر متصل شده و حالت متقاطع پیدا می کنند. در حالت بلوغ نر و ماده انگل به صورت چسبیده به هم و متقاطع دیده می شوند.

ب) کرم های برگي شکل چندمیزبانه Digenetic flukes

این انگل ها در سیر تکاملی خود نیاز به بیش از یک میزبان دارند و در مرحله بلوغ، انگل میزبان مهره دار می باشند. اما در ماهیان هم مراحل نوزادی و هم مراحل بلوغ دیده می شود. عمدتاً مراحل نوزادی در نرمتنان سپری می شود.

Diplostomum Spathaceum دیپلوستوموم اسپاتاسه اوم

این انگل در حالت بلوغ در روده تعدادی از پرندگان دریایی زندگی می کند. تخم های بیضی شکل این انگل همراه با مدفوع پرندگان دفع می گردند. یک میراسیدیوم پوشیده از مژه (نوزاد) از تخم خارج می شود و به بدن یک حلزون عمدتاً از خانواده لمینه آ وارد می شود. در کبد حلزون مراحل ردی و اسپوروسیست در عرض ۶ هفته طی می شود. و سپس به فورکوسرکر یا سرکر تبدیل می شوند. این سرکرها در آب دوباره رها شده و در صورت تماس با یک ماهی از طریق پوست یا آبشش و یا مستقیماً از طریق قرنيه چشم، خود را به عدسی چشم می رسانند. دریک عدسی ممکن است تا ۱۰۰ متاسرکر یافت شود. متاسرکرها می توانند تا ۸ ماه در چشم ماهی به زندگی خود ادامه دهند. در صورتیکه ماهیان آلوده بوسیله پرندگان خورده شوند، پس از هضم شدن چشم ها، انگل در روده آنها به مرحله بلوغ می رسد و با تولید تخم سیر انگل مجدداً آغاز می شود. با توجه به سیر تکاملی انگل، از یک تخم انگل ممکن است ۱۰۰ عدد فورکوسرکر حاصل آید و به این نحو باعث انتشار آلودگی می شود.

ماهیان مبتلا، دارای کدورت عدسی بوده و به رنگ بسیار روشن و یا بسیار تیره دیده می شوند. ماهیان مبتلا در گوشه ای از استخر تجمع می کنند و نقاط خون ریزی بر روی بدن آنها ممکن است مشاهده گردد. با درآوردن عدسی ماهی و شکافتن آن و تهیه لام مرطوب می توان به آسانی بوجود تعدادی متاسرکر در زیر لوپ پی برد.

Clinostomum کلینوستوموم

دارای بدنی کوتاه و عضلانی بوده که در دو انتها گرد شده است. انگل بالغ به طول ۸-۳ و عرض ۳/۶ میلی متر است. میزبان نهایی انگل، حواصیل سفید است. در چرخه زندگی انگل حلزون به عنوان میزبان واسطه اول و ماهی به عنوان میزبان واسطه دوم نقش دارند. متاسر کر انگل در بدن ماهی عمدتاً در عضلات، حفره آبششی و حفره بطنی قرار دارد.

ج) کرم های برگ - نواری Cestodaires

آمفیلینا فولیاسه *Amphilina foliacea*

کرمی پهن و مسطح و غیر بندبند است و اندکی کشیده و بیضی می باشد. سطح خارجی بدن کرم بدون خار و قلاب است و دارای خرطوم در قسمت قدام بدن می باشد.

آمفیلینا فولیاسه آ در محوطه شکمی ماهیان خاویاری و گاهی در کیسه شنا و غدد تناسلی یافت می شود. در سیر تکاملی این انگل چند نوع آمفی پودا Amphipods, mysid نقش دارند.

مرحله پروسر کوئید انگل در محوطه شکمی سخت پوستان قرار دارد. ماهیان خاویاری با بلع سخت پوست آلوده مبتلا می شوند. انگل در بدن ماهی به فرم بالغ تبدیل می شود.

د) کرم های نواری شکل یا بنوبنر Cestodes

دارای بیش از یک میزبان در سیر تکاملی خود می باشند و در حالت نوزادی، بلوغ و یا هردو باعث حالت انگلی در ماهیان می شوند. این کرم ها دارای یک سر Scolex بوده که دارای بادکش یا خار می باشد و در واقع وسیله اتصال و چسبیدن به روده میزبان می باشند. اینها بعلت اینکه فاقد دهان و روده هستند، مواد غذایی را بصورت مایع و از طریق جدار بدن و به روش انتشار جذب می نمایند.

بندهای آخر کرم حاوی تخم های متعدد انگل بوده که از طریق مدفوع حیوان دفع شده و سپس توسط یک سخت پوست خورده می شود. در بدن سخت پوست به مرحله نوزادی تبدیل می شود. این میزبان توسط

میزبان دوم خورده شده و در بدن میزبان واسط دوم مرحله دوم نوزادی طی می شود و نهایتاً این میزبان دوم توسط میزبان نهایی خورده شده و در بدن او به انگل کامل تبدیل می گردد.

آزاد ماهیان هم بعنوان میزبان واسط وهم میزبان نهایی قرار می گیرند. درمورد حالت میزبان واسط انگل بصورت کیست داخلی دربین عضلات و بافت های ماهیان قرار می گیرد و در فرم دوم در داخل روده ماهی قابل مشاهده است.

Diphyllobotrium latum دیفیلوبوتریوم لاتوم

حالت نوزادی انگل در عضلات و کبد انواع زیادی از ماهیان من جمله قزل آلا ی رنگین کمان و اردک ماهی دیده می شود. دیفیلوبوتریوم لاتوم درحالت بلوغ، انگل لوله گوارشی پستانداران همانند انسان می باشند. مرغ ماهیخوار و حواصیل میزبان نهایی انگل می باشند.

ماهیان علایم ضعف و کاهش رشد داشته و علایم ظاهری دیگری ندارند. این انگل، باعث تخریب و تحلیل بافت های عضلانی و کبد ماهی می شود.

Ligula intestinalis لیگولا انتستینالیس

حالت نوزادی این انگل درحفره عمومی بدن ماهیان یافت می شود و ماهیان مبتلا شکم متوری داشته، رشد آنها کند بوده و دچار کمخونی می باشد. این انگل به سرعت و فقط در مدت دوروز در روده پرندگان ماهیخوار به مرحله بلوغ می رسد. اولین میزبان واسط انگل یک سخت پوست است.

Digrama دیگراما

از نظر خصوصیات شبیه لیگولا است و فقط لیگولا دارای یک شیار طولی در قسمت شکمی است ولی دیگرانا دو شیار طولی شکمی دارد.

بوتریوسفالوس Bothriocephalous

بوتریوسفالوس از انگل های مقیم روده ماهیان علفخوار (آمور) می باشد و مرحله بلوغ انگل را می توان در روده ماهیان آمور مشاهده نمود. در شرایط محیط پرورش، این انگل ها شدیداً ماهیان را آلوده ساخته و در میان ماهیان انگشت قد تلفات شدیدی را بوجود می آورد. میزبان واسط انگل یک سخت پوست است که مرحله نوزادی زندگی انگل در بدن آن طی می شود. آلودگی به این انگل در میان ماهیان آکواریومی نیز گزارش شده است.

ح) کرم های نخی شکل Nematodes

این کرم ها معمولاً از نظر اقتصادی مهمترین کرم های انگلی ماهیان در دنیا محسوب می شوند. این انگل ها غالباً بصورت کیست در عضلات، کبد، بر روی امعاء و احشا و داخل حفره بدن و در روده و به ندرت در زیر پوست دیده می شوند، ولی از قلب، رگهای خونی، چشم ها و غدد تناسلی هم جدا شده اند.

آنیزاکیس Anisakis

از کرم های نخی شکل آلوده کننده ماهیان بوده که قابل انتقال به انسان بوده و از بیماری های مشترک انسان و ماهی به شمار می رود. یک نماتود دریایی است که ماهی آزاد را بعنوان میزبان واسط دوم مبتلا می سازد. مرحله اول نوزادی در بدن یک سخت پوست می گذرد. انگل به تعداد کم در سطح کبد یا سایر احشاء ماهی دیده می شود. میزبان نهایی این انگل یک گراز دریایی است ولی می تواند انسان را هم آلوده کند.

و) خارپسران Acanthocephala

این انگل در قسمت قدامی خود دارای خرطومی می باشد که به خارهایی مجهز بوده که بوسیله آن داخل مخاط روده مستقر و در آنجا ثابت می شوند. این انگل در حالت بلوغ مقیم روده ماهیان بوده و از امعاء و احشاء ماهی هم جدا شده است. تخم انگل بوسیله مدفوع دفع می گردد و توسط سخت پوستان آب خورده می

شود و در آنجا انگل از تخم خارج می گردد. و در صورتیکه سخت پوست خورده شود در روده ماهی به انگل بالغ تبدیل می گردد.

این انگل ها را در انتهای روده به راحتی و توسط چشم غیر مسلح می توان مشاهده نمود. در آلودگی شدید به این انگل، کم خونی، ضعف همراه بیرون زدگی چشم ها، دیده می شود.

ز کرم های حلقوی و زالوها Annelida

Hirudinea زالوها

زالوها کرم های حلقوی و بیماریزا در ماهی می باشند. زالوها در آب های شیرین و دریایی یافت می شوند و علاوه بر فعالیت های خون خواری در انتقال عوامل بیماریزا هم نقش دارند. همچنین زخم های ایجاد شده در اثر خون خواری انگل، محل مناسبی جهت عفونت های ثانویه می باشد.

Piscicola geometra پسیکولاژئومترا

نمونه ای از زالوهای ماهی است که فراوانی بیشتری نسبت بر زالوهای دیگر دارد. ماهیان پرورشی من جمله آزاد ماهیان و کپور ماهیان می توانند شدیداً به زالوها آلوده شوند. زالوها با پیچ و تاپ خوردن در آب شنا کرده و هنگام تغذیه به سختی به بدن ماهی می چسبند. زالو بدن دراز و لوله ای شکل داشته و در هر انتهای بدن دارای یک بادکش می باشد. این انگل در اثر خون خواری و ایجاد تحریک به ماهیان آسیب می رساند. از نظر دیگر باعث انتقال انگل های تک یاخته ای خونی و باکتری ها از یک ماهی به ماهی دیگر می شود.

Crustaces سخت پوستان

Arthropodes بند پایان

همان طور که از اسم این موجودات برمی آید دارای یک پوشش کیتینی خارجی می باشند که بعنوان اسکلت خارجی آنها محسوب می شود. اهمیت این پوشش کیتینی سخت در امر مبارزه با این انگل ها حایز اهمیت است.

معمولاً این انگل ها در استخرهای کوچک حایز اهمیت بوده ولی در استخرهای بزرگ آلودگی های زیاد هم دیده می شود.

آرگوس یا شپش ماهی (Argulus (fish louse)

سخت پوستی خرچنگ مانند است. بطور کلی انگل ماهیان آب های گرم و راکد می باشد ولی مشکلاتی را در کارگاههای ماهیان خاویاری نیز مشاهده نموده اند. از کپور ماهیان نیز جدا شده و با چشم غیر مسلح قابل مشاهده است. آلودگی با آرگولوس فولیاسه اوس در ماهیان خاویاری گزارش شده است. این انگل باعث جراحات پوستی در محل استقرار و گزش و تحریک پوستی می شود. آرگولوس نیز در انتقال بعضی از بیماری ها از ماهیان بیمار به ماهیان سالم حایز اهمیت است.

لرنه آ یا کرم قلاب دار (Lerneae (Anchor worm)

در حالت بلوغ کرمی شکل بوده و توسط سر لنگر مانند خود تا عمق چند میلی متری در پوست و عضلات ماهی نفوذ می کند و به بدن ماهی متصل می شود. در ماهیان کوچک و بچه ماهیان، این عضو لنگر مانند از پوست و عضلات عبور کرده و وارد اندام های داخلی نظیر مغز، کبد، کلیه و ... می شود. فقط ماده های این انگل بیماریزا بوده و نرها پس از بلوغ و باروری ماده ها از بین می روند. تخم های رها شده از جنس ماده در آب تفریخ شده و رشد می نمایند.

این انگل بر روی بدن ماهی به راحتی قابل رؤیت است. علائم ابتلا به این انگل شامل علائم عمومی در اثر انگل های خارجی است. از سخت پوستان دیگر می توان لپتوفتیروس، سالمینیکولا، ارگازیلوس و آکترس را نام برد.

نرم تنان دوکفه ای یا صدف ها Molluscs

آلودگی با صدف گلوچیدیا Glochidia

گلوچیدیا در واقع مرحله نوزادی نرم تنان دوکفه ای را می گویند. که مقعر شکل بوده و در قسمت شکمی دارای اندام های متصل شونده به بدن میزبان می باشد.

تمام آزاد ماهیان آب شیرین من جمله قزل آلا ی رنگین کمان نسبت به آلودگی به این انگل حساس می باشند. این انگل قطعه ای از آبشش را جدا کرده و به تغذیه می پردازد و در همین حال به نفوذ خود به بافت های زیر ادامه می دهد. در اثر تحریک ایجاد شده توسط انگل، میزبان کیستی را در اطراف انگل ایجاد می کند که بصورت خال یا لکه های کوچک سفید رنگ قابل مشاهده است. پس از بلوغ، انگل ماهی را ترک کرده و به داخل آب می رود.