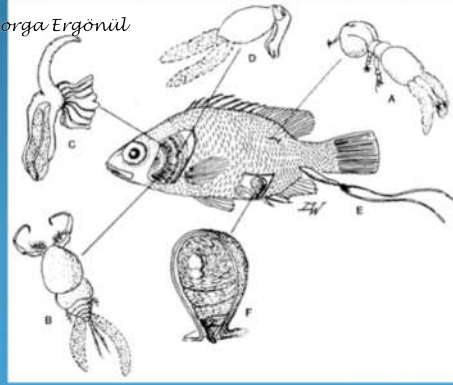


Paraziter Balık Hastalıkları - II

Doç. Dr. M. Borge Ergönül



I. Parazitik Copepodlar

Parazitik copepodların erginleri yaşam döngüleri benzer olmasına rağmen, görünüş açısından serbest yaşayan akrabalarından oldukça farklıdır. Balıklarda görülen parazitik copepodlar 4 familya altında incelenir;

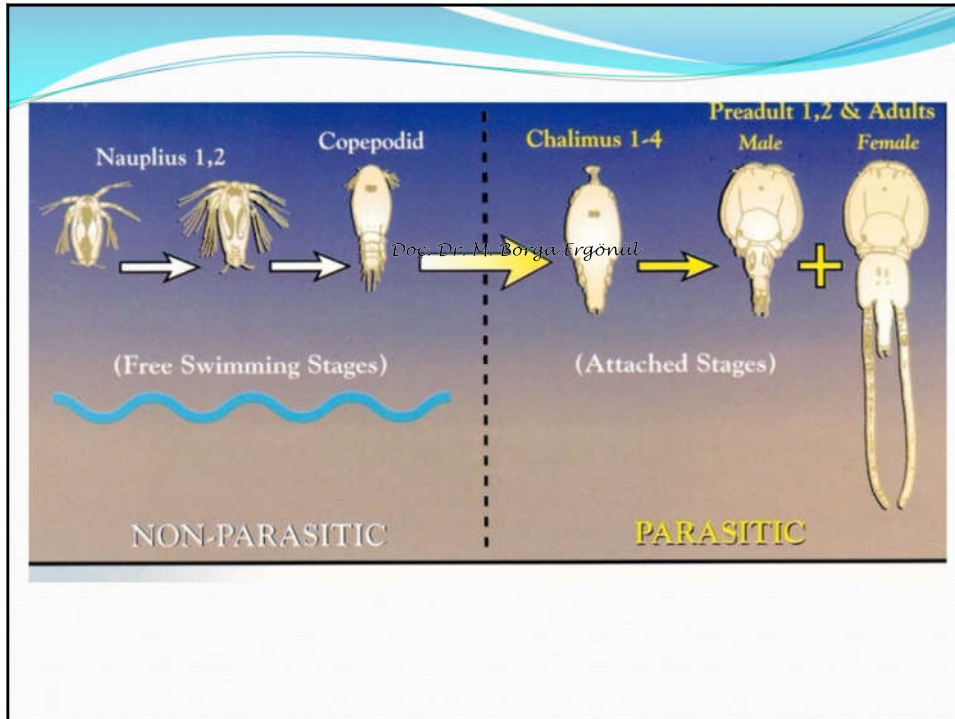
Doç. Dr. M. Borge Ergönül

- Argulidae
- Ergasilidae
- Lernaeopodidae
- Lernaeidae

Bu familyalar arasında yaşam döngüleri ve yapı açısından az çok farklılıklar vardır. Parazitik copepodlar dikkatle bakıldığında çıplak gözle veya küçük bir mercekle görülebilecek boyuttadırlar (1-3 mm). Genelde sayıları aşırı çoğalmadıkça balıklar için bir tehlike oluşturmazlar. Ancak asıl tehlike deride açtıkları yaralarda sekonder enfeksiyonların gelişmesi ve bazı bakteri ve virüsleri direkt olarak balıklara bulaştırmalarıdır. Genellikle solungaçlar üzerinde veya yüzgeçlerin dip kısmında bulunurlar. Solungaçlardaki kılcal damarlara ulaşarak balığın kanını emerek veya hücre içeriği ile beslenirler.

i. Argulidae

Argulidler diğer familyalara oranla en az özelleşmiş olanlardır ve en büyükleridirler. Ayrıca yine onlardan farklı olarak su içinde **serbest yüzebilir** ve balık üzerinde hareket edebilir. Argulidlere balık biti ya da sazan biti "fish louse" denmektedir ve büyüklükleri 5-10 mm' ye kadar çıkabilir. Anteriorde yer alan uzantıları ile balığın derisini delerek tutunurlar. Balığın üzerindeki çiftleşirler daha sonra dişi balıktan ayrılır ve yumurtalarını bitkiler üzerine bırakır. Yumurtalar yaklaşık 4 gün sonra çatlar. Bir süre serbest yüzen larva çeşitli evrelerden geçtikten sonra bir balığa tutunur. Tüm döngü sıcaklığa bağlı olarak 30-100 gün sürer.

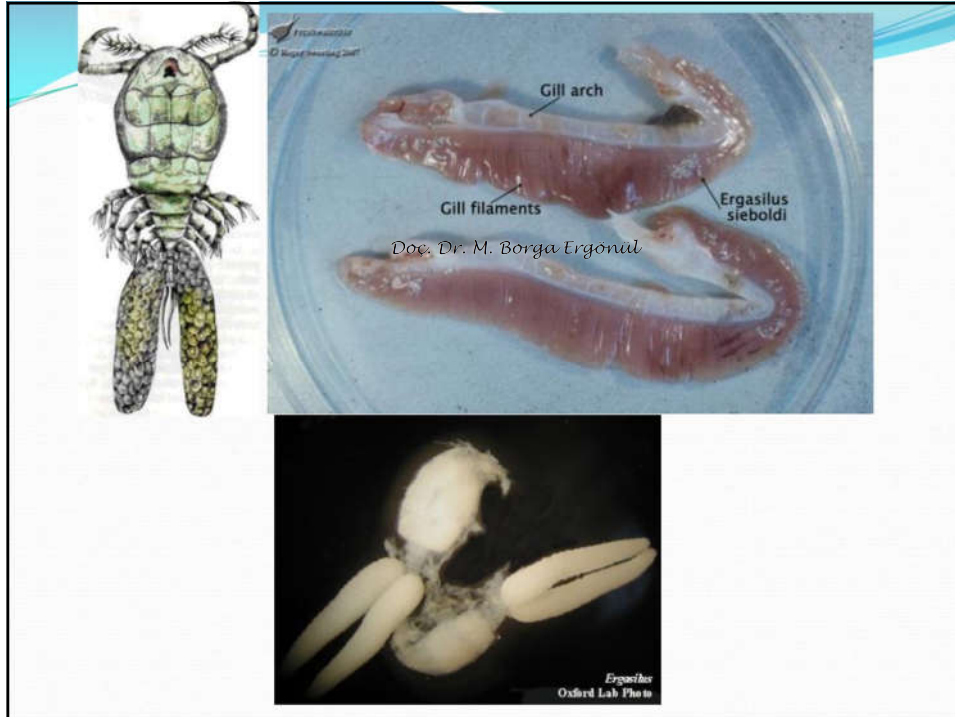


Balığa tutunduğunda **anti-koagulan** maddeler salgılayarak kanın pıhtılaşmasını engeller ayrıca salgıladığı bazı sindirim enzimleri ile doku ve hücrelerin parçalanmasına neden olarak hücre içeriği ile beslenir. Sayıları çok fazla olduğunda anemiden dolayı veya deride meydana gelen lezyonlarda sekonder enfeksiyonların gelişmesi sonucu balık ölümleri gözlenebilir. Balıkların parazitten kurtulmak için sert yüzeylere sürtündükleri görülür. Bu nedenle deri daha fazla aşınır ve balık fırsatçı patojenlere karşı daha savunmasız hale gelir. En sık karşılaşılan türler *Argulus* cinsine bağlıdır (örn; *Argulus japonicus*).



ii. Ergasilidae

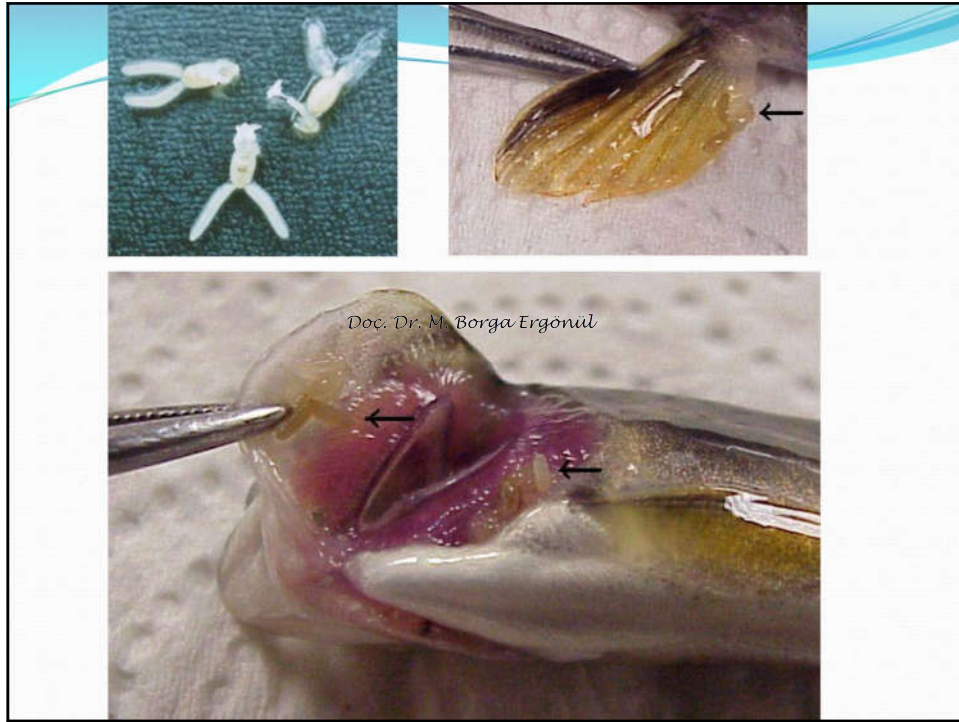
Ergasilidler cinsel olgunluğa erişinceye kadar serbest yüzerler. Tatlı sularda yaşayan ve iyi bilinen *Cyclops*' a çok benzer. Hem tatlısu hem de denizel balıkları enfekte eden türleri vardır. Genellikle 2 mm'den küçüktürler. **Ergasilidlerin parazit olarak yaşayanları dişilerdir.** Erkekler hayatını serbest yüzerek tamamlar. Dişiler cinsel olgunluğa erişinceye kadar planktonun bir parçasıdır bu nedenle doğal ortamlarda sayıları planktivor canlılar tarafından kontrol altında tutulur. Anteriyorda yer alan uzantılar balığın solungaç kılcak damarlarına girerler, dolayısıyla solunumla ilgili sıkıntılara neden olurlar. En yaygın karşılaşılan türler *Ergasilus* cinsine bağlıdır (örn: *Ergasilus sieboldi*).



iii. Lernaeopodidae

Ekonomik açıdan değerlendirildiğinde bu 4 grup içinde en tehlikeli olanları lernaeopodidlerdir. **Lernaeopodidler**'de çok kısa süren bir serbest yüzme evresinden (yaklaşık 1-2 gün) sonra uygun bir balık konak üzerinde parazitik yaşama geçerler. Doç. Dr. M. Berra Ergönül **Eğer bu süre içinde uygun bir konak bulamazlarsa ölürlür.** Lernaeopodidlerin en iyi bilineni *Salmincola* sp. dir. **Salmincola** daha çok balıkların solungaç filamentlerinde gözlenir.

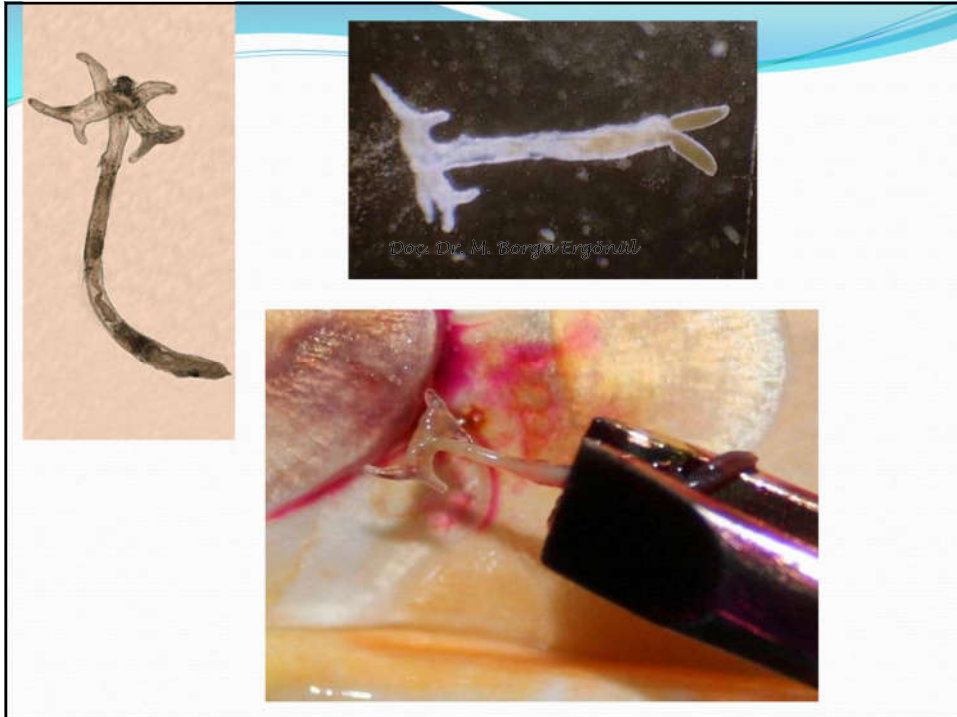
Lernaeopodidler'de de asıl parazitik olan **dişilerdir**, erkekler çok kısa bir süre sonra-çiftleşme gerçekleşikten sonra- ölürlür. Yumurtadan çıkan larvalarda tutunmaya yarayan özel bir tutunma Doç. Dr. M. Berra Ergönül **filamenti** vardır ve bunun sayesinde balığın genellikle solungaç filamentlerinde bir delik açarlar. Tutunmadan sonra parazitte çok hızlı bir **dejenerasyon başlar.** Önce ayaklar daha sonra da segmentler belirsizleşir ve abdomen bölgesi kese benzeri bir şekil alarak yuvarlaklaşır. Tutunmadan 2-3 hafta sonra parazit cinsel olgunluğa erişir. Normal koşullar altında hayat döngüsü 2 ay civarındadır.



iv. Lernaeidae

Lernaeidler ise diğer familyalara oranla parazitik bir yaşam şekli için en fazla özelleşmiş olanlardır. Bunlara çapa kurdu "anchor worm" da denir. Bazı türlerin boyları 2.5 cm' ye kadar çıkabilir. Erginlerinin büyük çoğunluğu serbest yaşayan akrabalarına benzemez. Hatta bazı türlerde arthropodların karakteristiklerinden biri olan **segmentasyon sadece larva döneminde gözlenir.**

Lernaeidlerde de asıl parazitik olan **dişi** bireylerdir ve dişiler erkeklere oranla daha iridirler. Belirli bir konak spesifilikleri yoktur, pek çok balık türünü enfekte edebilirler. *Lernaea carassii*, havuz balıklarını (*Carassius* spp.) enfekte eden, Doç. Dr. M. Borge Ergönül deri, yüzgeçler ve hatta ağız içinde bile rastlanılabilen bir türdür. Balıkların kanı ile beslenir. Balıklarda kan kaybına veya sekonder enfeksiyonlara bağlı olarak ölüm gözlenebilir.



II. Balık Helmintleri

Araştırmacılar genel olarak balıklarda parazitik olarak yaşayan trematodlar, cestodlar, nematodlar ve diken başlı kurtların hepsine birden balık helmintleri demektedir. Balık helmintleri sistematik sıraya göre ele alınmıştır.

Phylum: Platyhelminthes Doc. Dr. M. Borgia Ergönül

Classis: Trematoda

Subclassis: Monogenea

Subclassis: Digenea

Classis: Cestoidea

Subclassis: Eucestoda

Phylum: Nematoda

Phylum: Acanthocephala

Classis: Trematoda

Subclassis: Monogenea

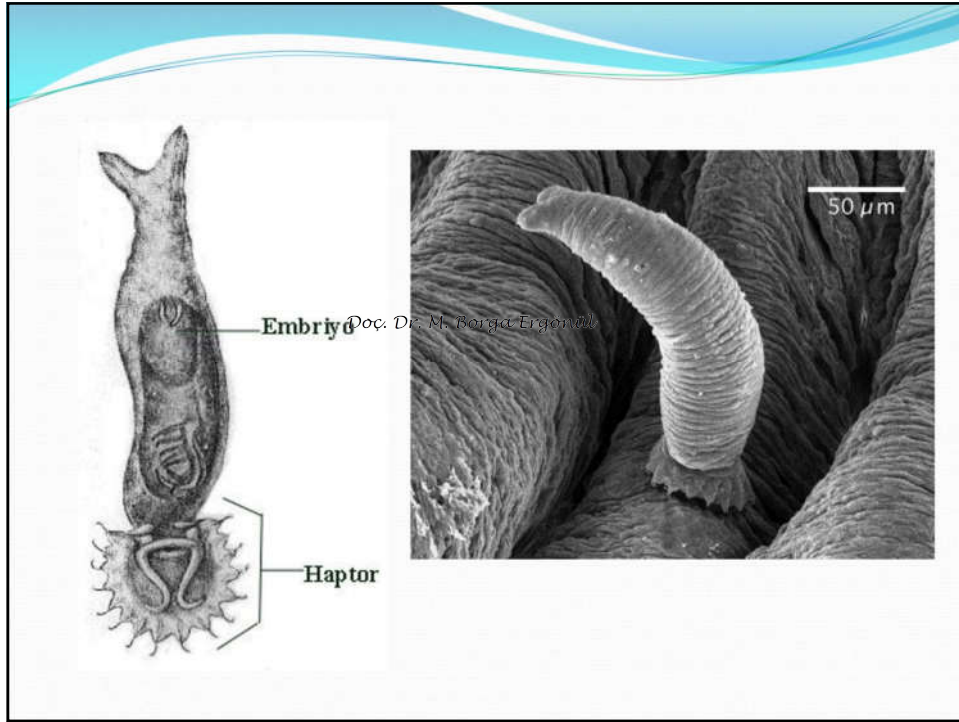
Monogenea üyelerinin hepsi birkaç tür dışında ektoparazitiktir. Amfibiler ve reptiller üzerinde yaşayan birkaç tür dışında hepsi balıklar üzerinde yaşar. Hayat döngülerinin tümünü balık konaklarının üzerinde geçirirler. Parazitin posterior ucunda "**haptor**" adını alan ve tutunmada görev alan özelleşmiş bir yapı vardır. Haptor üzerinde balığın solungaç filamentlerine sıkıca tutunmayı sağlayan özelleşmiş kancalar ve çekmenler vardır. Bu kancaların morfometrik ölçümleri ve sayıları aynı zamanda önemli bir teşhis kriteridir. Balığın mukus salgısı, kan ve hücre içerikleriyle beslenirler. Besinlerini hem ağız yoluyla hem de vücut yüzeyini örten ve **tegument** adı verilen yapı ile alırlar.

Hayat döngülerinde **ara konak yoktur**. Yumurtaları nispeten büyüktür ve sillerle kaplıdır. Yumurta çatlayınca **oncomiracidium** larvası çıkar. Bu silli larva aktif olarak yüzer ve uygun bir balık konağa tutununca bu silli kılıf atılır ve larva geliştikçe haptor erginlerdekine benzer bir hal alır. Yapılan çalışmalara göre oncomiracidium larvası civardaki bir balığın varlığını kimyasal maddeler -balığın mukus salgısı gibi- sayesinde algılayabilir ve sınırlı da olsa belirli mesafeler katederek ona doğru ilerleyebilir.

Monogenetik trematodların balıkları parazitize eden 100 den fazla familyaya ait türü olduğu kaydedilmektedir. Ancak en sık rastlanan iki cinsi *Gyrodactylus* ve *Dactylogyrus*' tur. Her iki türün de balıklarda görülen genel belirtileri benzerdir. Balıklarda solunum problemi ile karşılaşılır, balıklar yüze yakın yüzerler ve hava yutma davranışı görülür. Deriye tutunduklarında o bölgede pul dökülmesi görülebilir. Teşhisleri solungaçlardan hazırlanan kazıma preparatlardan yapılabilir.

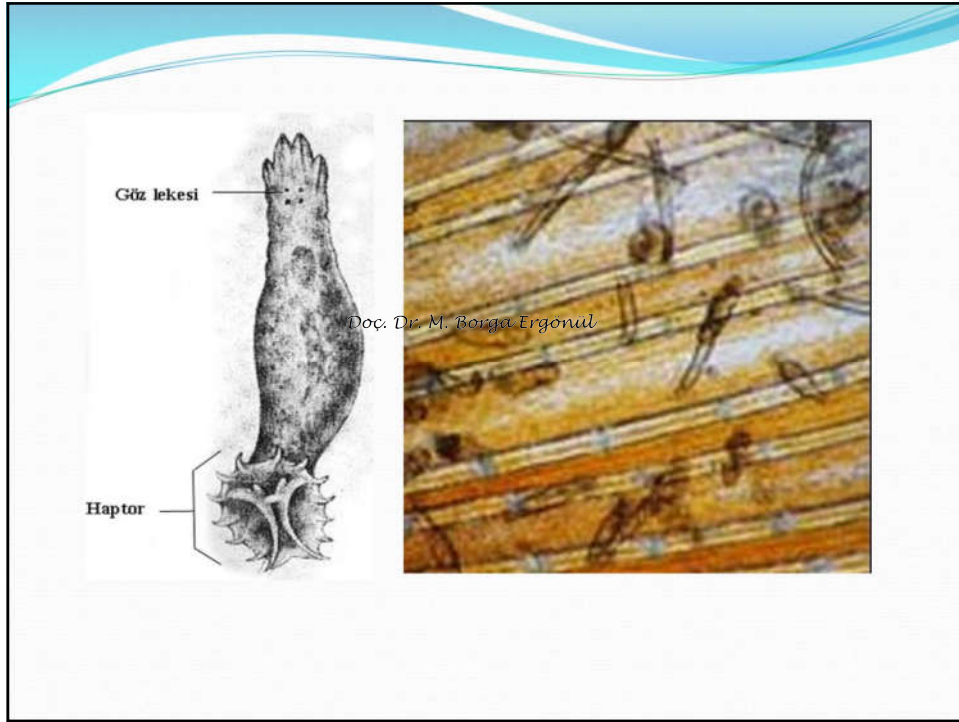
i) *Gyrodactylus* spp.

Gyrodactylus türleri balıkların solungaçları üzerinde karşılaşılan yaygın bir parazittir. Deniz balıklarını enfekte edebilen türler de vardır. Bazı türlerinde deri ve yüzgeçlerde de rastlanabilir. Genellikle bir mercekle balık üzerinde görülebilecek boyuttadırlar (yaklaşık 0.4 mm). **Ovovivipar**dırlar ve çoğalmaları için bir ara konağa ihtiyaç duymazlar, hermafroditler. Mikroskop altında incelendiğinde vücut içinde gelişmekte olan embriyo görülebilir. Gyrodactylidler birbirine çok benzeyen oldukça geniş bir genustur. Vücudun posteriorunda yer alan haptor adlı organ ile balığa tutunurlar. Balıklarda solunumla ilgili problemlere yol açarlar, solungaçlarda aşırı mukus birikimi, şişkinlik görülebilir.



ii) *Dactylogyrus* spp.

Özellikle sazangillerde rastlanır. Bu türe morfolojik olarak çok benzeyen *Gyrodactylus*' tan 4 göz noktası ve yumurtalarının bulunması ile ayrı edilebilir. Ayrıca dactylogyridlerde anterior uçta 4 uzantı vardır bu sayı gyrodactylidlerde 2'dir. Balıkların genellikle derisi veya solungaçlarına yerleşirler. Solungaçlara yerleşmesi durumunda solunum problemlerine yol açabilirler. Yumurtadan çıkan bireyler oldukça küçüktürler ve eşeyssel olgunluğa erişmeleri için biraz zaman gereklidir, bu nedenle gyrodactylidler kadar hızlı çoğalamazlar. Genellikle gözle görülebilecek boyuttadırlar. Bazı türler 2 mm uzunluğa erişebilirler. Tutunmaya yarayan haptor organı bunlarda da vardır. Bunlarda tıpkı gyrodactylidler gibi hermafrodittirler ve yumurtalarını balığın derisi veya solungaçları üzerine bırakırlar.



Classis: Trematoda

Subclassis: Digenea

- Digenea üyelerinin **hepsi parazitiktir** ve en az **iki** ara konağa ihtiyaçları vardır (Aspidogastrea sınıfı haricinde). İlk ara konakları genellikle bir mollusktür. Balıkları ara konak veya son konak olarak kullanırlar. Balıklarda en sık görülen evresi **metacercaria** evresidir. Büyük çoğunluğunda bir oral ve bir de ventral olmak üzere iki emeç vardır. Bu yapılar tutunmada görevlidir. Erginleri genellikle sindirim bölgesinde ayrıca kan, kas ve diğer organlarda parazitik olabilir. Yumurtadan çıkan **miracidium** larvası sillidir ve bir süre serbest yüzdükten sonra *Lymnea* veya *Planorbis* gibi akuatik bir gastropoda yerleşir. Larvanın gastropod konağını bulmasında gastropodun mukus salgısının önemli bir rolü olduğu gösterilmiştir.

Miracidium larvası gastropod konağında sillerini kaybederek **sporokist** oluşturur. Bu sporokistlerden meydana gelen **redialar** bir süre sonra **cercaria** yapısına dönüşerek ara konaklarından ayrılır. Cercarialar serbest yüzer ve uygun bir ^{Doç. Dr. M. Borçu Ergönül} balık konağına girerler. Bunlar bir süre sonra ya balık konaklarında olgunlaşır veya **metacercariaya** dönüşür ve bir son konak tarafından (balıkçıl bir kuş) yendiklerinde onun vücudunda olgunlaşır.

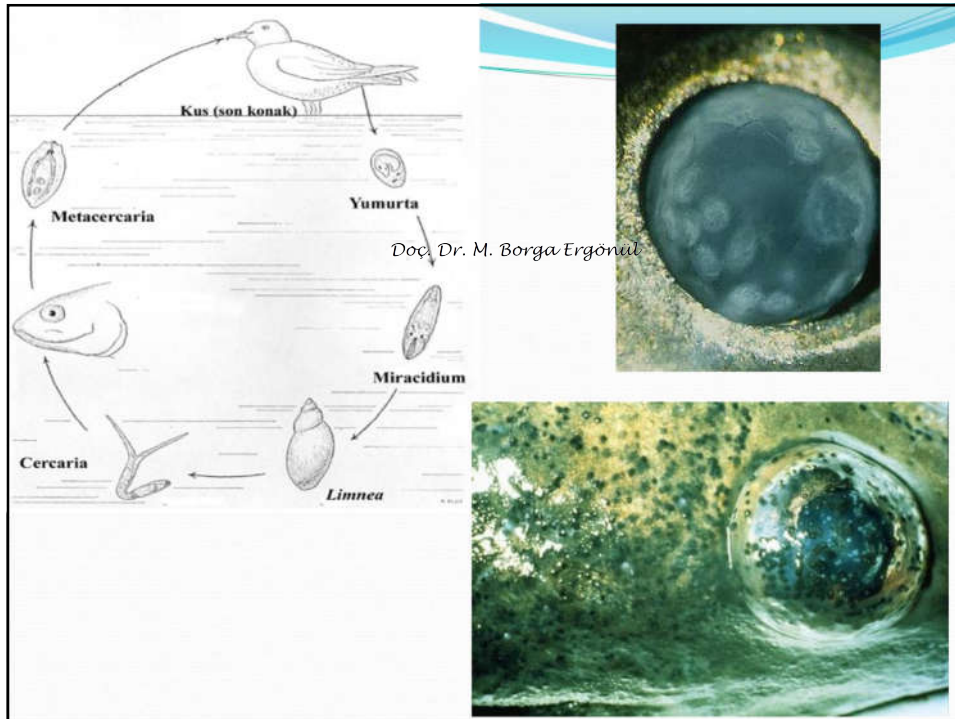
Genellikle balıklar için çok ciddi bir tehdit oluşturmadıkları kabul edilmektedir. Digenean parazitlerle en iyi mücadele yöntemi hayat döngülerini tamamlamalarını engellemektir. Örneğin ilk ara konakları olan sucul gastropodlar ortamdaki elimine edilebilir.



Metacercaria larvası

i) *Diplostomum spathaceum*

Tüm dünyada yayılım gösteren bu parazitin yaşam döngüsü balıkçıl bir kuşun dışkısı ile ortama geçen yumurtalarla başlar. Yumurtalar yaklaşık 20 gün sonra çatlar ve serbest yüzen silli bir miracidium larvası gelişir. Miracidium larvası akuatik bir gastropod tarafından yendiğinde onun pankreasına yerleşir ve daha sonra sporokist haline geçer. Sporokist, daha sonra açılır ve cercaria larvası oluşur. Bu cercaria larvası salyangoz ara konağını terk ederek suya geçer ve uygun bir balık konak bulduğunda balığın genellikle gözlerine özellikle de **göz merceğine** yerleşir. Bu nedenle "**göz kurdu**" adı verilmiştir. Balıklarda körlükle sonuçlanabilen etkileri olduğu belirtilmektedir. Enfekte balıklar doğal ortamlarda predatörler için daha kolay bir av haline gelir. Enfekte balık bir balıkçıl kuş tarafından yendiğinde parazitin hayat döngüsü tamamlanmış olur.



ii) *Clinostomum marginatum*

Erginleri balıkçıl kuşların **ağzında yaşar**. Balık ara konakları ise genellikle salmonidler ve levreklerdir. Balıkların derisinin hemen altına **kas dokuya** yerleşirler. Erginler yumurtalarını kuşların ağzından suya dökerler. Yumurtalardan gelişen **miracidium** lar bir gastropoda yerleşerek cercariaya dönüşür. Cercarialar bir süre sonra balık konaklarını aramak üzere gastropodu terk eder. Balıkların pullarının altından girerek deri altına yerleşirler. Deri ve/veya kas doku üzerinde siyah beneklerin görülmesiyle karakterize edilir.

