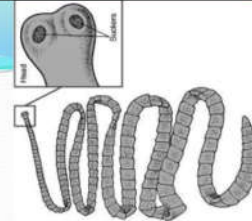


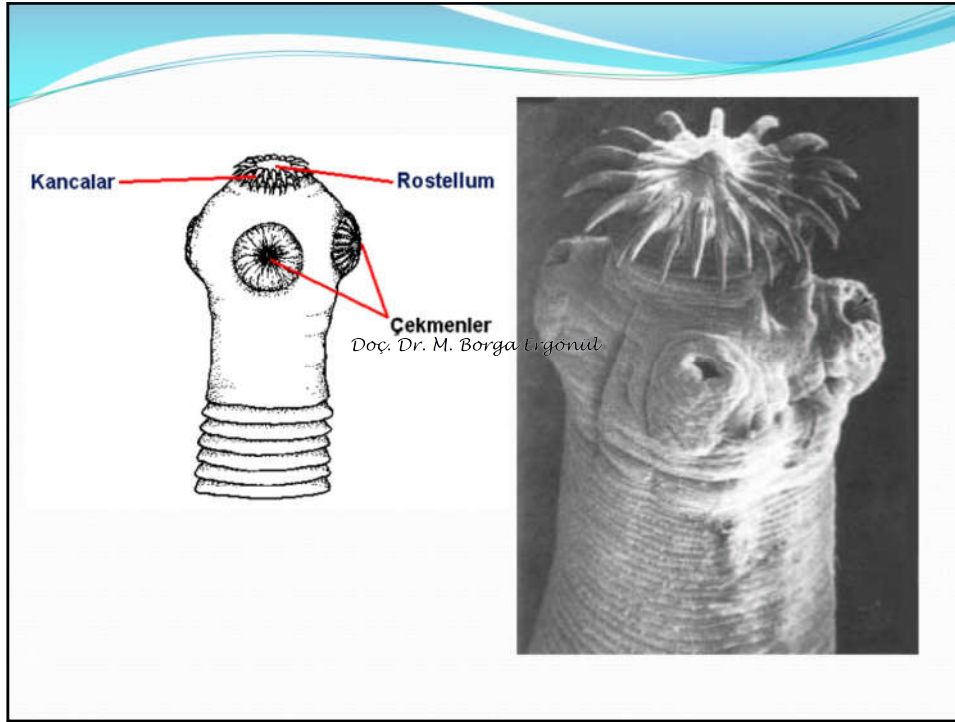
Balıklarda Parazitik Cestodlar

Doc. Dr. M. Barga Ergönül

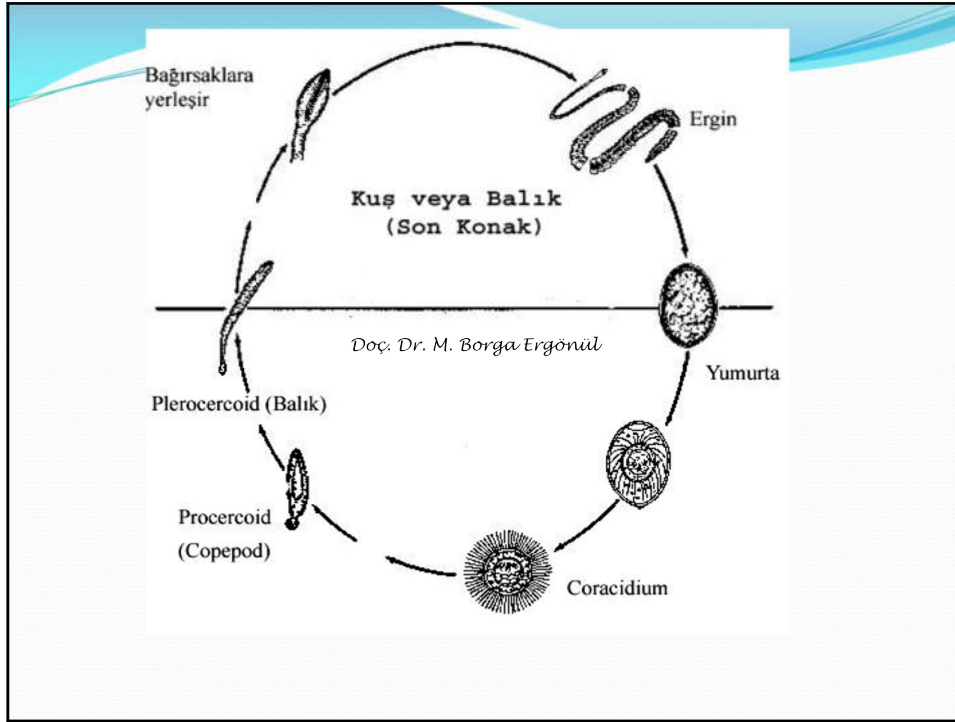
Classis: Cestoidea Subclassis: Eucestoda



- Yaklaşık 5000 civarında cestod türü bilinmektedir ve bunların hepsi parazitiktir. Parazitik bir yaşama oldukça iyi adapte olmuşlardır. Sindirim kanalları bulunmaz. Vücutlarının dış yüzü tegument adı verilen yapı ile örtülüdür. Bu örtü hem besinlerin alınmasında hem de metabolik atıkların atılmasında kullanılır. Baş scolex olarak adlandırılır ve üzerinde tutunmada kullanılan özelleşmiş çekmenler ve kancalar vardır. Vücut strobila olarak adlandırılır ve proglottid adı verilen segmentlerden oluşmuştur. Proglottidler ucuca eklenmiş boncuk dizisi gibi dizilmişlerdir ve her bir proglottidde üreme organları vardır.



Genel olarak yaşam döngülerinde 1 ya da 2 ara konak vardır. İlk ara konak bir copepoddur. İkinci ara konak ise bir balıktır. Son konakları balıkçıl bir kuş, karnivor bir balık veya balıkla beslenen daha yüksek organizasyonlu bir hayvandır. Son konağın dışkısı ile suya geçen yumurtalar bir süre sonra çatlar ve serbest yüzen bir **oncosphere** larvası gelişir. Bu larvanın yapısı familyalara göre değişiklik gösterir. Oncosphere larvası bir copepod tarafından yendiğinde onun vücut boşluğuna yerleşerek **procercoïd** larvasına dönüşür. Enfekte copepodlar uygun bir balık tarafından yendiğinde balığa geçer ve balığın sindirim kanalını deler. Bundan sonraki aşama gruplara göre bazı farklılıklar gösterir. Bazıları vücut boşluğuna, bazıları kas dokusuna veya diğer organlara yerleşir. Ve burada **pleurocercoïd** larvasına dönüşür. Pleurocercoïd larvası taşıyan balıklar balıkçıl bir kuş veya karnivor bir balık tarafından yendiğinde onun sindirim kanalında çok kısa bir süre içinde olgunlaşır ve ergin hale geçer.



Cestodların balıklar üzerindeki genel etkileri üremenin engellenmesi ve büyümenin yavaşlamasıdır. Balıklarda sindirim kanalı, kas ve diğer organlara hatta beyin ve kalp gibi daha hayati organlara yerleşebilirler.

Yeni yapılan çalışmalar cestodların balık konakları üzerinde meydana getirdikleri **davranış değişiklikleri** üzerine yoğunlaşmıştır. Pek çok çalışmada cestodların konağının davranışını parazitin kendi lehine olacak şekilde değiştirdiğini göstermiştir. Örneğin enfekte balıkların rekabet yetenekleri diğerlerine göre düşüktür. Bu nedenle besin için rekabetin yüksek olduğu bölgelerde beslenmek yerine daha kolay av bulabilecekleri ancak aynı zamanda balıkçı kuşlar tarafından predasyon baskısının daha yoğun olduğu sığ bölgelerde daha fazla zaman geçirmektedirler. Bu şekilde parazit hayat döngüsünü tamamlayabilmek üzere ara konağının davranışını manipule etmektedir.

- Yapılan çalışmalarda enfekte balıkların **sürü oluşturmamaya** veya sürüden ayrı gezmeye meyilli olduğu gösterilmiştir. Sürü halinde gezen balıklar predatörlere karşı daha avantajlıdır. Ancak sürüden ayrı gezen balıklar predatörlere karşı daha kolay bir av haline gelmektedirler. Bu durumda parazit hayat döngüsünü tamamlayabilme şansı artar. Bazı araştırmacılar ise cestodların **balığın morfolojisinde** değişikliklere yol açtığını ve bu durumun balığın yüzme kabiliyetini etkilediğini iddia etmektedir. Yine aynı şekilde yüzme kabiliyeti azalmış balıklar parazit hayat döngüsünü tamamlayacağı predatörler için daha kolay bir avdır.

Doç. Dr. M. Bonga Ergönül

Ligula intestinalis



Ligula intestinalis tüm dünyada oldukça geniş bir yayılım gösterir. Pek çok balık türünü enfekte edebilir, özellikle sazangiller en yaygın konaklardır. Hayat döngüsü cestodların genel yaşam döngüsüne uyar. Pleurocercoid larvası balıkların **vücut boşluğuna** yerleşir ve 1 m'ye kadar ulaşabildiğine dair kayıtlar vardır. Çoğu balık türünde balığın toplam ağırlığını geçebildiği kaydedilmekte ve ayrıca balık yaşadığı sürece yaşayabildiği iddia edilmektedir. Balıklarda dıştan görülebilen en tipik belirtisi abdomen bölgesinin aşırı genişlemesidir. Balıkların üremesini, özellikle de dişilerin yumurta oluşturmasını engeller. Balıkta tek bir pleurocercoid larvasının bile bulunması bu belirtilerin görülmesine neden olabilir.

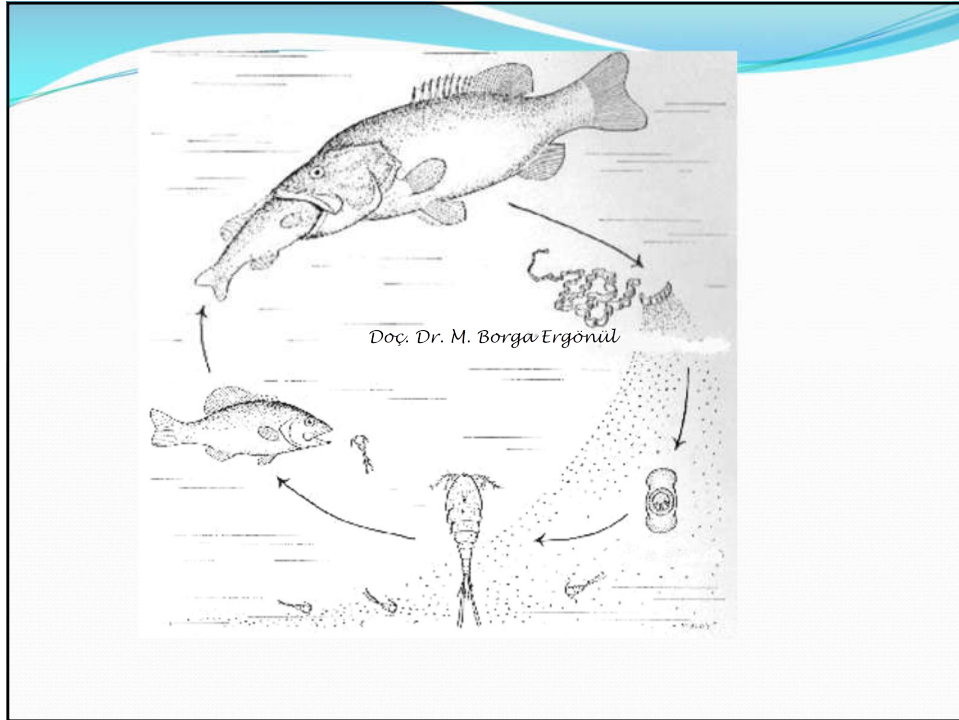
Doç. Dr. M. Bonga Ergönül

Son yapılan çalışmalara göre *L. intestinalis*' in ürettiği bir madde ile balıklarda gonadotropin salgılanmasını baskıladığı keşfedilmiştir. Bu nedenle enfekte balıklarda gonad gelişimi ya hiç olmamakta veya çok az olmaktadır. Araştırcılara göre bu madde izole edilebilirse gelecekte önce evcil hayvanların kısırlaştırılması için, olumlu sonuçlar alındığı takdirde ise insanlarda doğum kontrol yöntemi olarak kullanılabilir. *Ligula intestinalis* ayrıca balıkların büyümesini de etkiler, genellikle büyümenin yavaşlamasına neden olur.



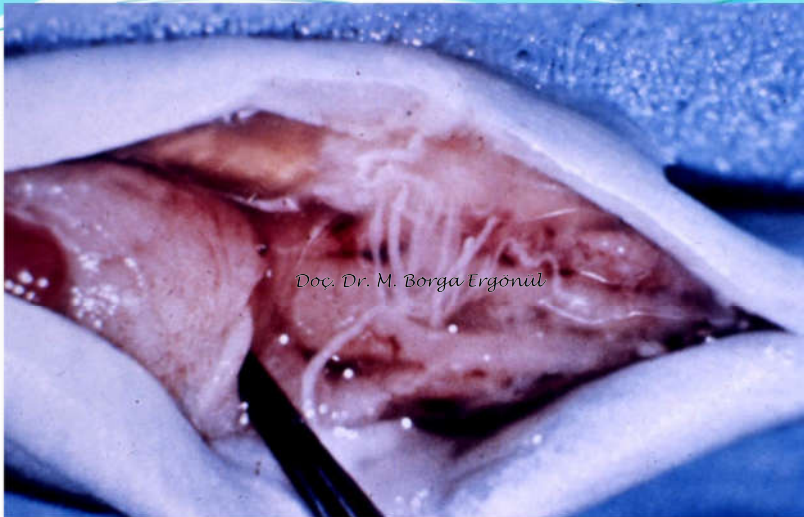
Proteocephalus ambloplitis

Proteocephalus cinsine ait pek çok türün balıkları parazitize ettiği bilinmektedir. Ancak en yaygın türü *P. ambloplitis*' tir. Sayısı fazla olduğunda balığın iç organlarına zarar verebilir. Son konağı levrekler ve hani balıklarıdır. Levrek ^{Doç. Dr. M. Borge Ergönül} tenyası olarak da bilinir. İlk ara konakları bir copepod veya amphipoddur. Procercoid larvası yaklaşık 1-2 hafta içinde gelişimini tamamlar. İkinci ara konak olarak yine bir balık türünü (genellikle Centrarchidae familyasına ait bir tür) kullanırlar. Erginler son konağın bağırsaklarına, **pilorik çekuma, dalak, karaciğer veya gonadlara** yerleşir.

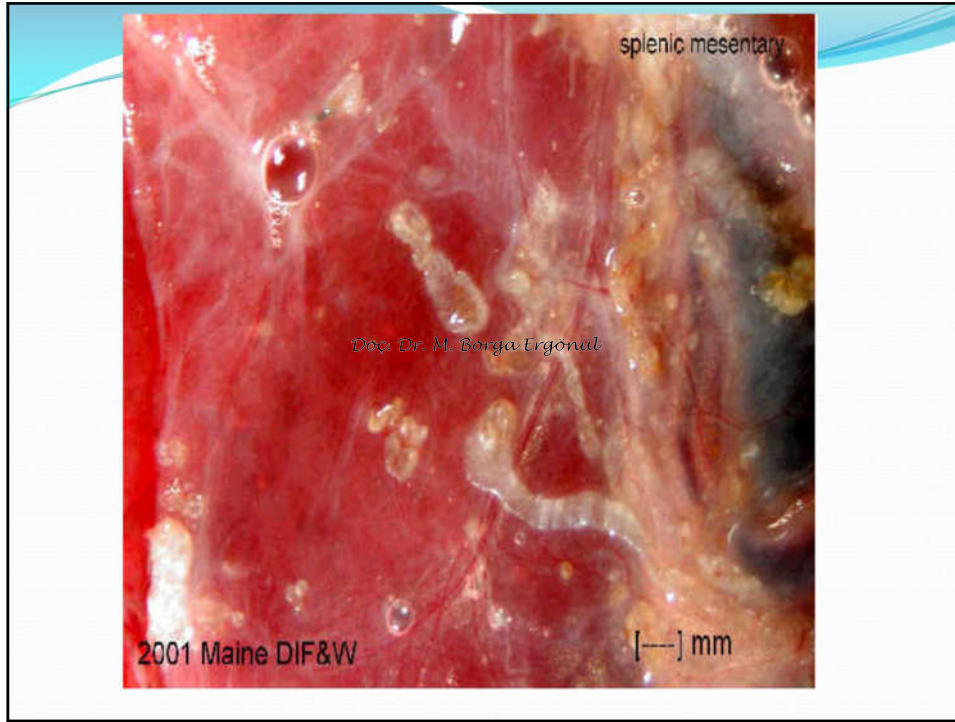


Şiddetli enfeksiyonlarda balığın iç organları incelendiğinde aşırı bağ doku yığılımı gözlenir. Gonadlara yerleştiğinde balığın üremesini engeller. Boyu 60-70 cm' ye ulaşabilir. **Proteocephalidlerde dikkati çeken en ilginç özellik, enfekte ara konaklardaki proceroid larvasının direkt son konağı olan balıklarda erginleşebilmesidir.** Diğer bir deyişle hayat döngüsünü tamamlayabilmesi için mutlaka iki ara konağı ihtiyacı yoktur. Proceroidle enfekte copepodlar son konak (levrek balıkları) tarafından yendiklerinde pleuroceroid larva aşamasından geçmeden, direkt eşeyssel olgunluğa erişebilir ve hayat döngülerini tamamlayabilirler. Bu durum proteocephalidlerin yaşam döngülerini tamamlayabilme şansını arttıran bir durumdur.

Doc. Dr. M. Bora Ergonul

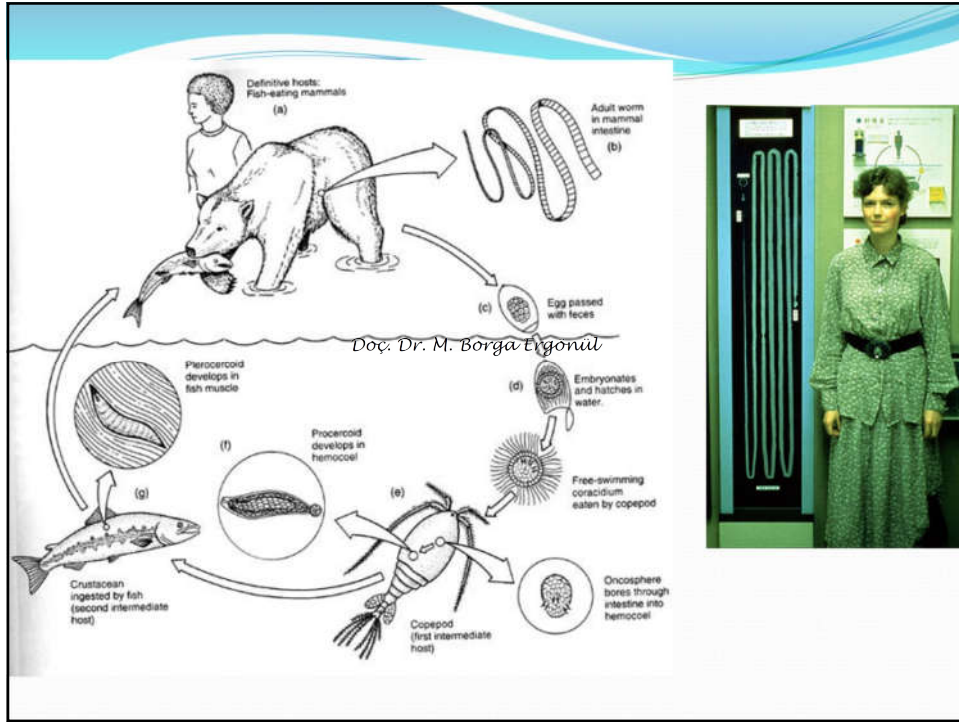


Doc. Dr. M. Bora Ergonul



Diphyllobothrium latum

İnsanları da enfekte edebilen bu parazit balık tenyası olarak bilinir. Erginleri insan ve diğer memelilerin özellikle de balıkla beslenen ayıların sindirim kanalında yaşar. Tatlı su balıklarını enfekte eder, ancak diadrom balıklarda da görüldüğü bildirilmektedir. Erginlerinin 18 metreye eriştiği ve insanlarda 20 yıl kadar yaşayabildiği kaydedilmektedir. Balıklarda ise genellikle 5-10 mm çok nadiren de 4-5 cm'ye ulaşabilirler. Balıklarda vücut boşluğunda veya iç organlarda rastlanabilirler. Hayat döngüsü cestodların genel yaşam döngüsüne uyar, iki ara konağı ve bir son konağı vardır. İnsanlara çiğ yada az pişmiş balık yendiğinde bulaşır. Günümüzde insan sağlığı için bir problem olmaktan çıkmıştır ancak geçmişte özellikle Asya'da ölümlere neden olmuştur. İnsanlarda çok spesifik bir belirti görülmez; genel belirtiler karın ağrısı ve bulantıdır. Ayrıca bağırsaklardan B12 vitamini absorbe ettiği için kronik enfeksiyonlarda anemi görülür ve kilo kaybına neden olur.



Phylum: Nematoda

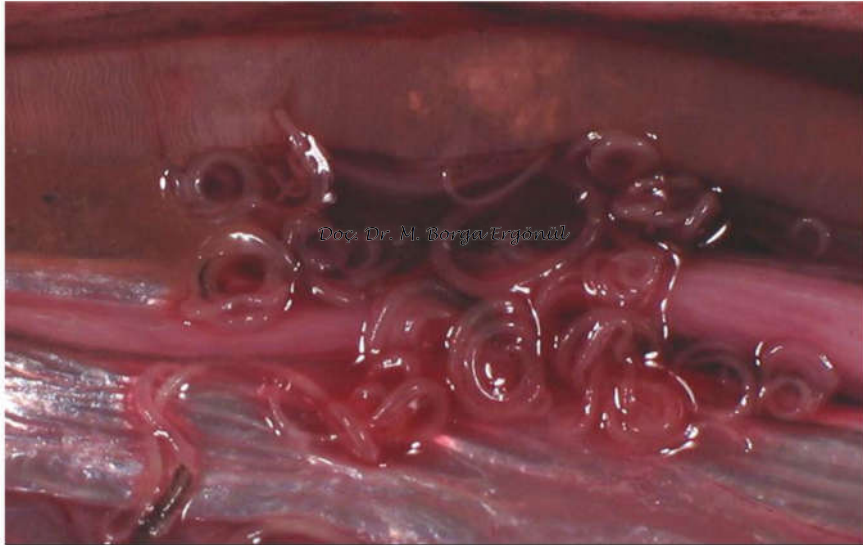
Nematodların yaklaşık 20 bin türü vardır ve en azından 80 bin türü daha olduğu düşünülmektedir. Basit de olsa bir sindirim kanalı vardır. Parazit yaşayanları da dahil büyük bir kısmı ayrı eşeylidir. Konağının dokularını sindirerek beslenirler. Nematodlar, hem deniz hem de tatlı su balıklarını enfekte edebilirler. Balıkların genellikle vücut boşluğunda ayrıca kas dokuda ve iç organlarda rastlanır. Balık nematodları hakkındaki çalışmalar ve balıklar üzerindeki etkileri ile ilgili literatür oldukça sınırlıdır ve yaşam döngüleri henüz açıklanamamış pek çok tür vardır.

Doc. Dr. M. Borgia Ergönül

Anisakis marina

Anisakiasis hastalığının etkeni olan *A. marina* tüm dünyada yayılım gösteren ve insan sağlığı açısından da tehlikeli bir parazittir. Hastalık insanlara çiğ yada az pişmiş balıkların yenmesi ile geçer. Hayat döngüsü henüz tam olarak açıklanamamıştır. Son konağı insanlardan başka deniz memeleri ve deniz kuşlarıdır. Pek çok Crustacea üyesinin bu parazit için ara konak olarak görev yaptığı bilinmektedir. Enfekte ara konak bir balık tarafından yendiğinde parazit balığa geçer. Balığın çoğunlukla mide serozasına, bağırsaklara yakın kısımlara veya vücut boşluğuna yerleşir. Enfekte balığın **insan** tarafından yenmesi ile larva **mideye veya bağırsağa yerleşir**. Anisakiasisin en tipik belirtileri çok şiddetli karın ağrısı, mide bulantısı ve ateştir. Henüz kesin bir tedavisi yoktur, ancak Thiabendazol kullanımının olumlu sonuçlar verdiği kaydedilmektedir. Balıkların en azından 60 derecede 10 dakika pişirilmesi veya eksi 20 derecede 60 saat bekletilmesi paraziti öldürmek için yeterlidir.

Doç. Dr. M. Barga Ergönül

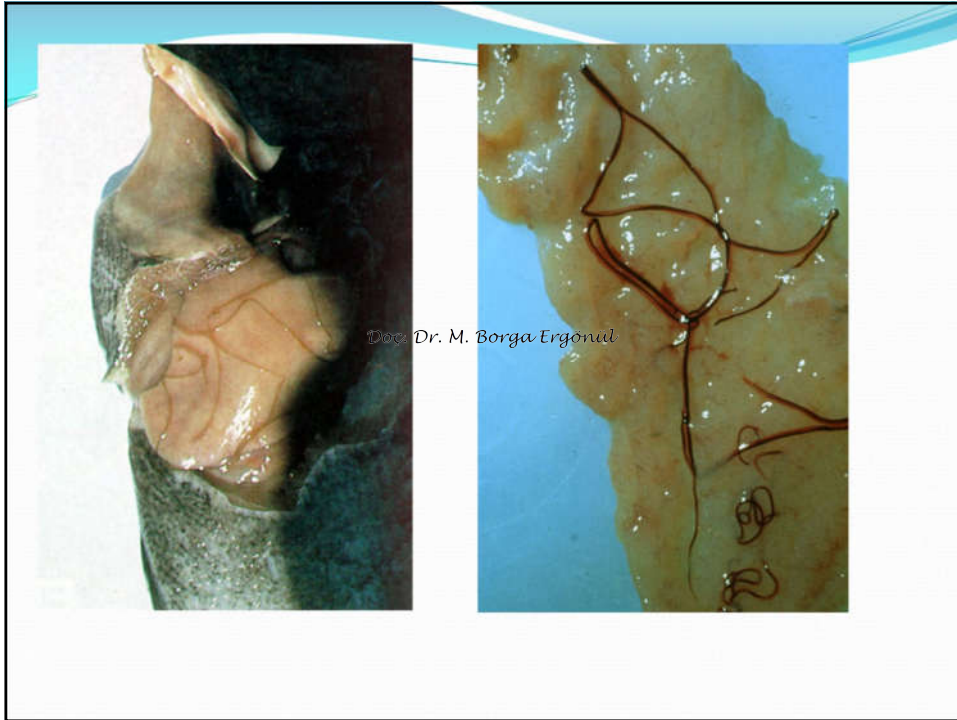


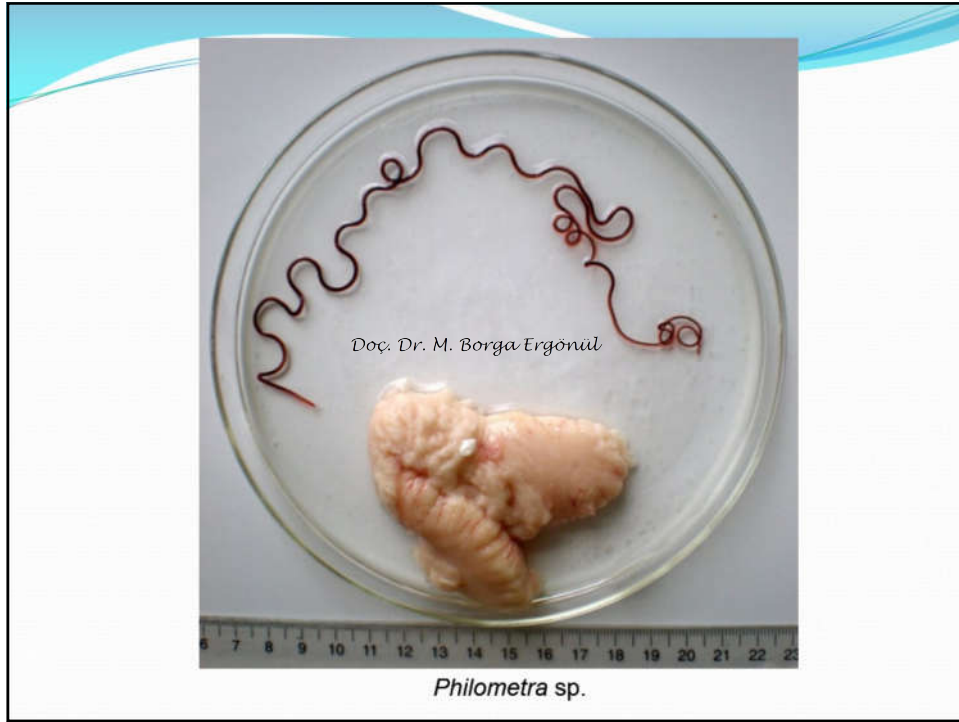
Doç. Dr. M. Barga Ergönül

Philometra abdominalis

P. abdominalis balıkların **yüzme kesesinde** yaşayan bir nematoddur. Konak spektrumları oldukça geniştir. Erginleri kırmızı renklidir. Yaşam döngülerinde ilk ara konak *Cyclops* gibi bir copepoddur. Enfekte copepodlarla beslenen balıklarda larva 1-2 ay gibi bir süre geliştikten sonra yüzme kesesine yerleşir. Burada eşeysel olgunluğa geçtikten sonra erkek ve dişiler bir araya gelerek çiftleşirler. Daha sonra dişiler karın boşluğuna göç eder. Yaklaşık 1 yıl gibi bir süre sonra boyları 7 cm' ye erişir. Balığın anüsünden çıkan dişiler patlar ve larvalar serbest kalır. Bu larvalar 3-5 gün gibi bir süre canlı kalabilirler. Bu süre sonunda uygun bir ara konak bulamazlarsa ölürlür.

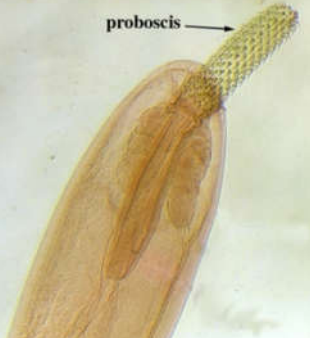
Doc. Dr. M. Borgia Ergönül





Phylum: Acanthocephala

Dikenli bir başa sahip olmaları ile karakterize edilen acantocephalanların; balıkları, amfibileri, kuşları ve memelileri enfekte edebilen türleri vardır. Günümüzde yaklaşık 500 kadar tür tanımlanmıştır ve bunların hepsi **endoparazittir**. Acanthocephalanları yassı kurtlardan ayıran en belirgin özellik anteriorunda yer alan ve dışarı doğru bariz bir çıkıntı şeklinde uzanan "**proboscis**" adı verilen yapının bulunmasıdır. Proboscis vücut içine çekilebilir. Proboscisin üzeri kancalarla örtülüdür. Bu kancalar tutunmada görevlidir. Bu nedenle bunlara **diken başlı kurtlar** da denir



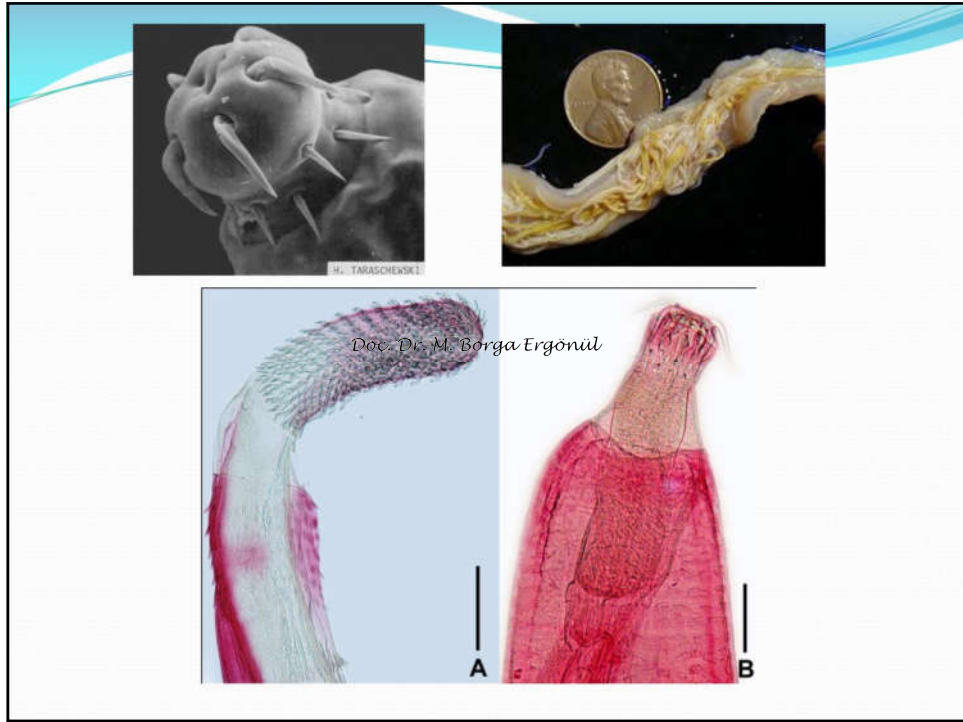
Acanthocephalanlarda ağız ve sindirim kanalı bulunmaz. Besinlerini vücudu örten ince **kutikula tabakası** ile alırlar. Ayrı eşeylidirler. Büyüklükleri mm'den 60 cm'ye kadar çıkabilir. Erginleri genellikle balıkların ve diğer omurgalıların sindirim kanalında yaşar.

Doç. Dr. M. Borge Ergönül

Hayat döngülerinde bir ara konakları vardır. Ara konak olarak bir Crustacea üyesini, sucul bir böceği veya çok nadiren de küçük bir balık türünü kullanırlar. Erginin sindirim kanalına bıraktığı embriyo, balığın dışkısı ile suya geçer. Bu embriyo ilk ara konağı tarafından yendiğinde mide duvarını delerek vücut boşluğuna yerleşir. Bu evrede üreme organları hariç bir erginde bulunan tüm yapıları gelişmiştir. Enfekte ara konak, uygun bir balık tarafından yendiğinde sindirim kanalına tutunur. Bir süre sonra üreme organları gelişerek ergin hale geçer. Tedavileri oldukça zordur. İnsanlara bulaştığına dair bir bulgu yoktur.

Neoechinorynchus sp.

Sindirim kanalında yaşar ve boyu 15-30 mm arasında değişir. Balığın sindirim kanalındaki sindirilmiş besinlerle beslenir. Hayat döngüsünde bazen 1 bazen de 2 ara konak yer alır. İlk ara konak genellikle bir ostracoddur. Enfekte balıkların dışkısı ile ortama geçen yumurtalar bir ostracod tarafından alınca ostracod enfekte olur. Enfekte ostracod bir balık tarafından yendiğinde parazit balığın bağırsaklarını delerek karaciğere yerleşir. Parazit sürekli olarak balığın sindirilmiş besinine ortak olduğu için balığın büyümesi, metabolizması üzerinde olumsuz etkileri vardır. Aynı zamanda proboscis üzerindeki dikenlerin balığın bağırsaklarında açtığı yaralar fırsatçı bakterilere ve mantar enfeksiyonlarına karşı duyarlı hale gelir ve sekonder enfeksiyonlar gelişebilir.



Doç. Dr. M. Borgia Ergönül