

Helmintoloji

Platyhelminthes (Flatworms=yassı helminler) şubesi

-Trematoda sınıfı

- Cestoda sınıfı

Nemathelminthes (roundworms=yuvarlak
helmintler) şubesi

-Nematoda sınıfı

-Nemathomorpha sınıfı (Kıl-tel solucanlar)

Acanthocephala şubesi (başları dikenli helmintler)

Annelida şubesi (halkalı helmintler)

TREMATODA	CESTODA	NEMATODA
•		
•		
•	Vücut tek parçadan oluşur.	Vücut halkalı
•		Vücut tek parçadan oluşur.
•	Dorsoventral yassı	Dorsoventral yassı
•		Yuvarlak
•	Kelebek	Şerit
•		Solucan
•	Ekto ve endo parazit	Endoparazit
•		Endoparazit
•	Heteroksen	Heteroksen
•		Monoksen
•	Kc. Safra yolları	Tüm iç organlarda (larvalar)
•		İncebağırsak (erişkinler)
•		
•	Y-M-S-R-S-M	Yumurta-Cysticercus
•		Coenurus
•		Strobilocercus vb.
•		
•	Miracidium	Onkosfer
•		L ₁
•	Arakonak su sümüklüleri	Omurgalı ve omurgasız canlılar
•		Filaroidea(vektör)
•	Ağız ve karın çekmeni	scoleks
•		Ağız
•	Hermafrodit	Hermafrodit
•		Sexsüel dimorfismus
•	Kör sonlanan bağısaklar	Vücut yüzeyinden absorbsiyon
•		Sindirim sistemi var
•	Vücut boşluğu yok	Vücut boşluğu yok
		Vücut boşluğu var

NEMATODA (Yuvarlak kurtlar)

Genel özellikleri

- Vücut yapıları:

Vücutları segmentsiz, uzun ve silindirik yapıda

Büyüklikleri birkaç mm'den 1 metre'ye kadar değişir. (kan ve lenf sisteminde yaşayanlar bağırsaklarda bulunanlara göre daha küçüktürler)

- Erkek ve dişiler ayrıdır (Dioecious). Dişiler genellikle daha büyüktür. Dişilerin ön ve arka uçları sivrilerek sonlanır. Erkeklerin ön uçları sivridir.

- Vücutları renksiz ve saydam bir kütiküla ile örtülmüştür. Enine kesitte; dıştan içe doğru;

Kütiküla

Kas tabakası

Vücut boşluğu

- **Kütiküla** : Hypodermisin salgılarıyla oluşur. Sağlam, renksiz, elastiki ve hücresiz yapıdadır.
- Dış yüzeyi kaplar.
- Genellikle üzeri düzdür.
- Ancak bazı türlerde kütiküla üzerinde enine ya da boyuna çizgiler, hatta dikenler bulunur.
- Konağın sindirim enzimlerine dayanıklıdır.
- Geçirgenliği yok denecek kadar azdır.

Kütiküla değişiklikleri

- Taç yaprakları
- Boyun ve kuyruk papilleri
- Boyun ve kuyruk kanatları
- Baş ve boyun vezikülleri
- Bursa copulatrix
- Plak ve kordonlar

Taç yapraklar: Ağız kapsülünün iç ve dış tarafında yer alan püskül tarzında oluşumlardır.

- Beslenme sırasında mukozaya tutunmayı sağlama ve yabancı maddelerin girişine engel oldukları düşünülmektedir.

- **Boyun (servikal) ve kuyruk (kaudal) papilleri:** Boyun papilleri özefagus bölgesinin ön kısmında, kuyruk papilleri de nematodun arka kısmında kuyruk bölgesinde bulunur.
- Diken veya parmak şeklinde duyu ve destek organı olarak görev yapmaktadırlar.
Haemonchus, ostertagia, camelostrongylus –boyun papilleri

Askarit türleri- kuyruk papilleri

- **Boyun ve kuyruk kanatları:** Bazı nematodların özefagus ve kuyruk bölgelerinde kütikülanın yassılaşması ile meydana gelen kanat şeklinde oluşumlardır.
- Boyun kanatlarına hem dişi hem erkek nematodlarda, kuyruk kanatlarına ise sadece erkek nematodlarda rastlanır (dişiyi kavramada görev yaparlar.)

- **Baş ve boyun vezikülleri:** Kütikülanın genişlemesiyle oluşan kesemsi şeffaf yapılardır. Baş vezikülü ağız çevresinde, boyun vezikülü ise özefagus bölgesinde yer alır.

- **Bursa copulatriks (Çiftleşme kesesi):** Bazı erkek nematodlarda bulunur. Kütikülanın kuyruk bölgesinin genişlemesiyle oluşan şemsiye benzeri yapılardır.
- 2 büyük lateral, 1 de küçük dorsal olmak üzere 3 lobdan oluşur.
- Bu loblar kaburga adı verilen parmak şeklindeki yapılarla desteklenir. Kaburgaların bursa copulatriks'teki yerleşim durumu ve şekli tür tayininde önem taşır.
- Bu organ çiftleşmede dişiye kavramaya yarar.

- **Plak ve kordonlar:** Spiruroidea üst ailesindeki çok sayıda nematod türünün kütikülası üzerindeki yapılardır.

Hipodermis: Kütiküla altındadır, ince bir tabaka olup kütikülayı meydana getirir. Vücut duvarının geçirgenliğini kontrol eder. Metabolik olarak aktif olan bu tabaka glikojen, lipid, enzim mitokondri ve golgi cisimcikleri yönünden zengindir. Vücut boşluğuna doğru 4 çıkıntı yapar. Çıkıntılardan birisi altta, birisi üstte ve ikisi de yanlarda bulunur. Yanlarda bulunanlardan boşaltı kanalları, alt ve üstte bulunanlarda sinir kordonları geçer.

- **Kas Hücreleri:** Hypodermis ile vücut boşluğu arasında bulunur. Özelleşmiş ve özelleşmemiş olmak üzere 2 tip kas vardır. Özelleşmemiş kas tabakası hipodermise yakın olarak uzunlamasına yer alır ve nematodun yılanvari hareket etmesini sağlar. Özelleşmiş kas tabakaları ise bulundukları yere göre (örn: erkeklerde spikülüm kasları) değişik fonksiyonları vardır.
- Somatik kasların kasılma özelliğine sahip olmayan kısımları glikojen depolanmasında görev alırlar.

Kaslar tiplerine göre 3 kısımdan meydana gelir.

a) Holomyaire; Düzdür. Bir çıkıntı oluşturmaz.

Trichurislerde görülür.

b) Meromyaire; İçeride doğru hafif çıkıntı yapar. Az sayıda kas hücresi bulunur. Oxyuridae'de görülür.

c) Polomyaire; Vücut boşluğuna doğru ip veya parmak şeklinde çok sayıda hücre uzantısı yapar. Metastrongylidae ve Ascaridae'de görülür.

Trichostrongylidae'de hem Polomyaire hem de Meromyaire kas tipi görülür.

- Kas tabakası ile sindirim sistemi arasında **pseudocoelom** adı verilen vücut boşluğu bulunur.
- İçi yüksek basınçlı sıvı ile doludur (hemolenf=protein, glikoz, fagositik hücrelerden oluşur).
- Hidrostatik iskelet olarak görev yapar.

SİNDİRİM SİSTEMİ

- Sindirim sistemi düz, ince çeperli boru şeklinde basit bir kanal şeklindedir. Ağızla başlar anüsle biter.
- Ağız (ön uçta, dorsale dönük (Ancylostoma), ventrale dönük (Chabertia),
- Ağız boşluğu bazen kitinize olup “ağız kapsülü”ne (strongylus) dönüşür. Kitini diş, çengel veya kesici levhalar taşır (Kancalı kurtlar). Bazı türlerde dudakla çevrilmiştir (Ascaridae)
- Farenks
- Özefagus kassal bir pompa gibi çalışır. Konaktan sıvı emer. Çeşitli bezler taşır. Arkasında bir bulbus bulunur ve burada üç kapak vardır. Başlıca 4 tip özefagus vardır. Bunlar;

Rhabditiform	Filariform	Kaslı-bezli	Trichuroid
(Serbest nematodlarda,		(Parazit Nem.)	
serbest generasyonu olan Parazit Nem.)			

Barsak - Düz boru gibidir. – Bazal membran üzerine dizili tek sıralı hücrelerden ibarettir.

- Rektum - Bağırsağın son kısmıdır
- Dişilerde Anüs (Subterminal) Erkeklerde genital kanal bağırsağın son kısmına açılır ve Kloaka'yı oluşturur.
- Dracunculularda anüs atrofiye olmuştur.

- **Rhabtidiform tip:** ön ve arka kısım şişkin, orta kısım ise dardır. Serbest yaşayan erişkin nematodlarda, bitkilerde parazit olarak yaşayan erişkin nemtodlarda ve çeşitli insan ve hayvanlarda parazit olarak yaşayan nematodların preparaziter dönemlerinde görülür.
- **Filariform tip:** silindirik yapıda, özefagusun arka kısmı ön kısma göre daha daha kalındır. Bursa copulatriksli nemtodlarda görülür.
- **Kaslı –bezli tip:** ön kısım kaslı arka kısım bezlidir.spiruridae ve filarioidea’larda görülür.
- **Trichuroid tip:** özefagus çok ince yapıdadır.çok sayıda hücrenin tek sıralı halde dizilmesiyle oluşmuştur.Trihuroidea’larda görülür.

- **Beslenme:** Parazit olarak yaşayanlar, konak dokularından, kandan, değişik sıvılardan, yarı sıvı bağırsak içeriğinden beslenirler. Ağız ve özefagus beslenme özelliğine göre şekillenmiştir.
- **Boşaltı sistemi:** Özefagus bölgesinde yer alan boşaltı deliği ve buraya açılan lateral kanallardan oluşur. Nematodların enfektif dönemlerindeki nitrojen metabolizmasının en önemli ürünü amonyaktır. Bunun dışında üre ve ürik asit de sıklıkla ortamda bulunur.

Pseudocoelomda biriken artıkları atma yanında salgılama fonksiyonuna sahiptir. (gömlek değiştirme aşamasında eski kütikülanın sindirilmesine yardım eder. Böylelikle ön kısmın kütüküler kısmı parçalanır)

SİNİR SİSTEMİ

- Boşaltı deliği önünde, özefagusun genellikle isthmus kısmında özefagusu çevreleyen bir ***sinir halkası*** bulunur. Ganglion hücrelerinden oluşur.

Longitudinal sinirler, öne ve arkaya uzanır

Yan dallarla ilmikler, his papillerine gider.

250'ye yakın sinir hücresi bulunur.

DUYU ORGANLARI

Parazit olanlarda daha az gelişmiş. Bez hücreleri ile ilişkilidir. Kimyasal ve dokunma duyusu reseptörleri olmak üzere 2 grup duyu organeli vardır.

Kimyasal reseptörler:

- Amphid – Ön uçta, bir çift, cep benzeri bez yapısında, sinirlerle donatılmış, iki adet sığı çukurcuktur.
- Phasmid – Anüs ve kloaka civarında kese benzeri amphid benzeri yapıdır. Parazit nematodlarda iyi gelişmiştir.

• Dokunma duyusu reseptörleri:

- Deirid (Cervical papil): Özefagus bölgesinde kütikula üzerindeki dokunma ile ilgili 2 küçük papildir. Haemonchus, Ostertagia, Marshallagia, Camelostrongylus türlerinde bulunur.
- Oral papiller :Ağız etrafında, genellikle 6 adettir.
- Genital (anal) papiller: Erkeklerde bir çift, vücudun arka kısmında yer alırlar.
- Anal ganglion: Anüs bölgesinde yer alır.
- Sefalik papiller: Nematodların baş kısmında ve genellikle 4 adettir.
- Bu duyu organları 1 veya birçok nörondan oluşan 3 parçalı bir yapıya sahiptir.

- Nematodlarda solunum ve dolaşım sistemi yoktur. Ancak tüm organların içinde bulunduğu vücut sıvısı hemogloblin içerir.

DÖLERME SİSTEMİ

- Erkek ve dişi ayrı
(Dioecious)
- Seksüel dimorfizm var
- Organlar kas tabakası
ile sindirim kanalı
arasındaki perienterik
boşlukta yer almış

Erkek Dölerme

- Testis-tektir. Görevi sperm üretmektir.
- Vas deferens
- Vesicula seminalis (spermiler depo edilir. Genişleme özelliğine sahip)
- Ductus ejaculatorius (Kassal yapıda)
- Kloaka – Etrafında çiftleşmeye yardımcı bazı organeller bulunur.
- Bunlar:
- Spikülüm(2)
- Gubernaculum
- Telamon
- Kuyruk kanatları
- Bursa copulatrix

- **Spikülüm:** Genellikle 2 tanedir. Oxyuridae, Trichuridae ve Dioctophymidae' de tek, Trichinella spiralis ise; hiç görülmez.

Kloakanın hemen önünde, kütinöz yapıda çiftleşme sırasında vulvayı açmakla görevli bir yapıdır.

Aynı zamanda dokunma duyusu organı olarak görev yaptıkları, ya da dişi nematodlar tarafından salınan feromonlar için reseptör görevi yaptıkları düşünülmektedir.

- **Gubernakulum:** Spikülümler gibi kütinöz yapıda olup, kloakanın dorsal kısmında yer almakta ve spikülümlere kılavuzluk etmektedirler.
- **Telamon:** Kloakanın ventral ve lateral duvar kütikülasının kalınlaşması sonucu oluşmuş bir yapıdır. Çiftleşmede spikülümlere doğrudan yardımcı olur.

Dişi Dölerme

- Ovaryum (2) Uzun, beyazımsı iplik
- Oviduct (2)
- Receptaculum seminis
- Uterus
- Vagina
- Ovojektör (vagina ile uterusun birleşme yerinde yumurtaları dışarı atmaya yarayan organ)
- Vulva (basit, taşkın, kapaklı)
- Döllenme resepteculum seministe, kabuk oluşumu uterusu gerçekleşir.

- Nematodlarda çiftleşme ve döllenme:
- Erkek ve dişi nematod biraraya gelir.
(Feromonlar)
- Erkek dişiye kavrar, gubernakulum ve telamonun yardımıyla spikülüm vajinaya girer ve onu genişletir. Böylece kloakadan çıkan spermiler (iğ veya amip şeklinde) vajinadan uterusu geçer.
- Döllenme resepteculum seministe, kabuk oluşumu uterusu gerçekleştirir

YUMURTALARI

- Yumurtaların rengi yumurta kabuğunda bulunan proteinlerden kaynaklanır. Türler'e göre 1-5 tabakalı olmakla birlikte çoğu türde 2 veya 3 tabakalıdır.
- En içte lipid kat=suyun dışardan yumurta içine girmesine engel olur.
- Ortada kitinöz kat= yumurtaya şekil ve sertlik verir ve yumurtayı olumsuz koşullarından korur. (ascaris ve oxyuridae de çok miktarda kitin az miktarda protein içerirken Trichuris ve capillaria'da tam tersinedir.
- Dışta ise lipoprotein yapısında vitellin kat bulunur. Ascaris yumurtalarında olduğu gibi en dışta uterin kat (protein kat) yer alır.

YUMURTALARI

Genellikle kapaksız (Oxyuris spp ve Trichuris sp. ve Capillaria sp. hariç)

Gelişmelerine Göre

Tek blastomerli
Ascaris

Çok blastomerli
Strongylus

Larva gelişmiş
Strongyloides

- **Formlarına Göre** (Oval, yuvarlak, limon benzeri, asimetrik)

- Strongylus

Ascaris

Trichuris

Enterobius

Oxyure

- **1.Strongyl veya strongylid tip:** İnce kabuklu oval.içinde çok sayıda blastomer var.
- Trcihostrongyloidea ve strongyloidea
- **2. Askaridid tip:** Kalın kabuklu. İçinde tek blastomer var. Ascaridoidea üst ailesinde
- **3. Oksyurid tip:** Oval, asimetrik (bir kenarı düz diğer kenarı dış bükey) ve bir kutbunda tıkaç var.İçinde morulanın son safhası veya larva.Oxyuridea üst ailesinde

- **4. Spirurid tip:** İçinde L_1
- Kalın kabuklu- 30 μm -Spirocerca sp.
- İnce kabuklu-Habronema, Drascia türlerinde
- **5. Trikurid tip:** Limon biçiminde. Kalın kabuklu.İki ucunda tıkaç var. Trichuris, Capillaria ve Dioctophyma türlerinde.
- **6. Rhabditid tip:** Strongil tip yumurtaya benze. Farkı daha küçük olması ve konağı veya nematodu terkettiğinde içinde L_1 bulunmasıdır.
- Strongyloides ve Rhabditis türlerinde

- Yumurta kabuğu **ince**- yumurta dışarı çıktıktan sonra kısa sürede larva yumurtayı terkediyorsa-Trichostrongylidae ve strongylidae'de olduğu gibi

- Yumurta kabuğu **kalın**- larva yumurta içinde uzun sürede oluşuyor veya yumurtayı terketmiyor ise, Ascaridae ve Trichuridae 'de olduğu gibi

- Yumurtanın açılıp dışarı çıkmasında konaktaki iç faktörler (CO_2 düzeyi, pH, esteraz ve kitinaz gibi enzimler) ve çevre koşulları (ısı, O_2 ve nem) etkilidir.

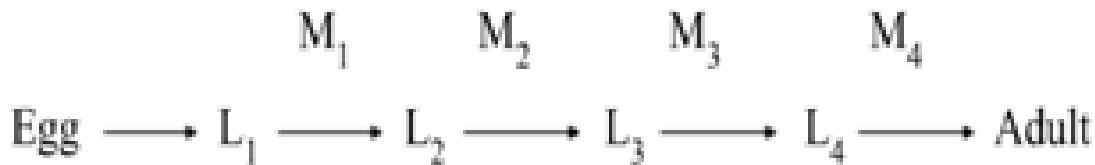
- Larva konaktan aldığı uyarımlarla kitinaz enzimi salgılar. Bu enzim kitin tabakasını eritir. Diğer katlarda parçalanarak larva yumurtayı terkeder.
- Larva çevre koşullarının uygun olduğunu algıladığında lipaz enzimi salgılar. Bu da yumurtanın lipid katını eritir. Dışarıdan yumurta su alır. Suyu bünyesine alan larva büyüyerek yumurta kabuğunu parçalar ve dışarı çıkar.

Nematodlarda Larva şekilleri

- **Rhabditiform larva:**
Sindirim sistemi gelişmiştir.
Serbest yaşayan
nematodlar ve parazit
nematodların preparazitik
dönemlerindeki L_1 ve L_2
dönemleridir.
- **Filariform larva:** Sindirim
kanalı gelişmiştir. (L3)
- **Mikrofiler:** (L1) Sindirim
kanalı gelişmemiştir. Filarya
tipi parazitlerde - Kan ve
lenfte bulunur.

Nematodlarda Gelişme

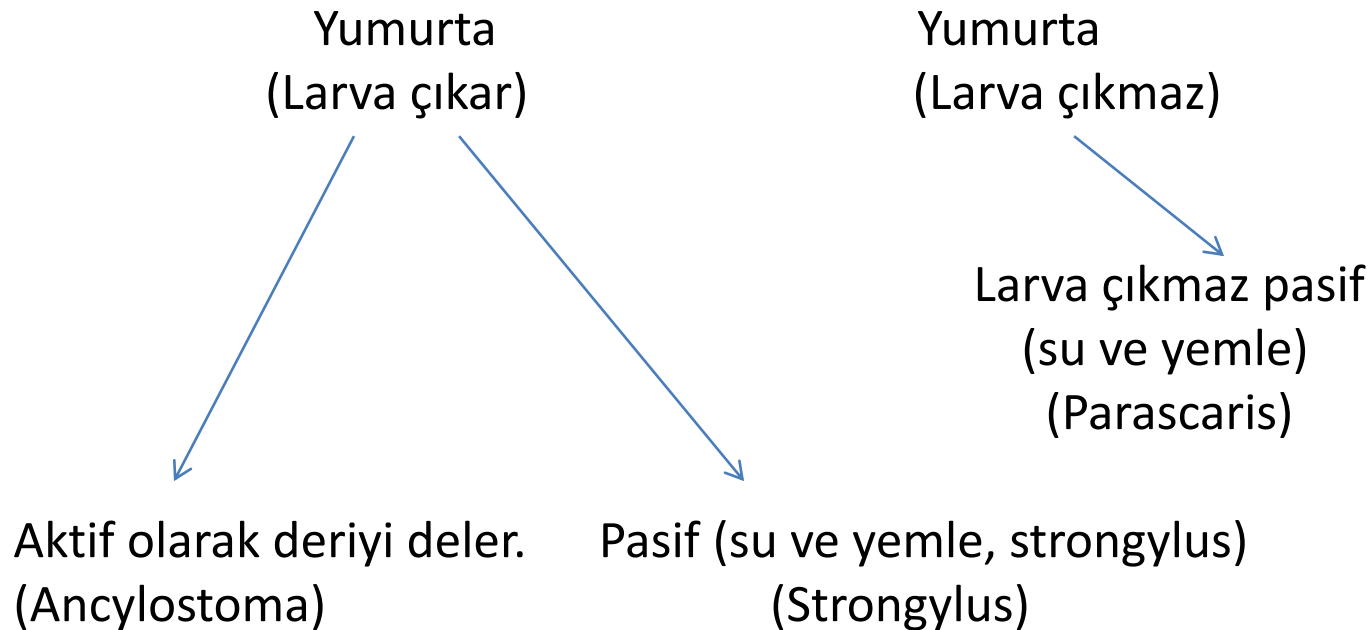
- 1.Yumurta 2.Larva 3.Erişkin
- Nematodların yaşamlarında 5 gelişme dönemi vardır.
- Bu süreçte 4 gömlek değiştirme (CO₂ ile) gerçekleşir.
- İlk 4 'ü larval dönemdir.
- Genital organlar L₄ döneminde gelişmeye başlar. Eşeyssel farklılaşmanın meydana geldiği dönemdir.
- Genç parazitler L₅ olarak da adlandırılır. Genital organların gelişmesini tamamlaması bu devrede olur.



Yaşam çemberi

- Gelişimleri arakonaklı ya da arakonaksızdır.
- Homoksen gelişme
- Heteroksen gelişme

Arakonakçısız



Arakonakçılı

Yumurta

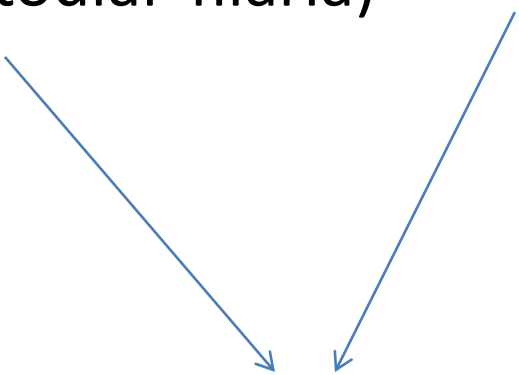
(Larva çıkar)

nematodlar-filaria)

Yumurta

Vivipar

(Kan emen arakonak)



Arakonak (su ve yemle)

(Syngamus)

- Konağı terkediş
- Dış ortamda
gelişme(18-27 C ve
%80-100 nem)
- Yumurta ve
larvaların gelişimi

- Arakonaklar ve enfeksiyon
- Son konaklar ve enfeksiyon

- Arrested larval development (hypobiosis)
- Periparturient Rise (PPR)-/Spring rise/
Postparturient Rise=Doğum öncesi/sonrası
Yükselme/Bahar yükselmesi

<u>Takım</u>	<u>Üstaile</u>	<u>Aile</u>
• STRONGYLİDA	STRONGYLOİDEA	Strongylidae Ancylostomatidae Syngamidae
•		
•	TRICHOSTRONGYLOİDEA	
•		Trichostrongylidae
•		Dictyocaulidae
•		
•	METASTRONGYLOİDAE	Metastrongylidae
•		Protostrongylidae
•		Crenosomatidae
•		Filaroididae
•		Angyiostrongylidae

TRICHOSTRONGYLOIDEA

Trichostrongylidae (Memeli ve kanatlıların sindirim sisteminde-mide-bağırsak kıl kurtları)

Dictyocaulidae (Memelilerin akciğerinde-Akciğer kıl kurtları)

- Küçük ,saç kılı benzeri ince yapılı parazitlerdir. Bu nedenle de halk arasında “kıl kurtları” olarak bilinirler.
- Omurgalılarda yaşarlar.
- Ağız kapsülleri körelmiş ve çok küçüktür.
- Erkek ve dişileri ayırır.
- İyi gelişmiş bursa kopulatriks vardır.Gelişmeleri direkttir.Akciğerlerde yaşayanlar hariç konakta göç geçirmezler.Enfektif larval dönem L3’tür.
- Yumurtaları oval kapaksız ve blastomerlidir.

- CİNSLER

- Trichostrongylus (T. axei: Rum.-abomasum kobay, tektırnaklı, domuz, tavşan, insan-Mide)
- Cooperia (En az patojen-Yüzeysel yerleşim-Anemi yok)
- Ostertagia (En patojen- Derinlemesine yerleşim, yağışlı bölgelerde)
- Teladorsagia
- Marshallagia
- Haemonchus (Anemi önemli, sıcak yerlerde)
- Nematodirus
- Camelastrongylus
- Mecistocirrus (Rum: abomasum, domuz, insan: mide)

Özellikle L₄ leri kan emerek beslenirler.

Trichostrongylidae

(Mide-bağırsak kıl kurtları)

- | • Abomosumda | İ.b önünde | İ.b arka kısmında |
|----------------------|-------------------|--------------------------|
| • Ostertagia | Trichostrongylus | Nematodirus |
| • Haemonchus | Cooperia | |
| • Cameloststrongylus | | |
| • Marshallagia | | |

Ostertagia-Ostertagiosis

- O. ostertagia (syn:O. lyrata)
 - O. circumcincta
 - O. occidentalis
 - O. trifurcata
 - O. leptospicularis
 - O. aegagri - Keçi
 - O. podjapolskyi
-
- *Kilo kaybı ve ishal*
 - *Sığırlarda koyunlardan daha önemli, nadiren atlarda da görülür. İnsanlarda da rastlanmıştır.*
 - *Abomasum özellikle pyloriste yerleşir. Tazeyken kahverenkli olarak görüldüğünden kahverenkli mide bağırsak kıl kurtları olarak bilinirler.*

- Erkekler 7-8, Dişiler 9-12 mm
- İnce yapılarıdır. Parazitin ön kısmında özefagusun son 1/3'nde 2 küçük servikal papil bulunur.

- Bursa kopulatrikstekki dorsal lob ve dorsal kaburga simetriktir.

- Ilıman iklim kuşağında ve kışı yağışlı geçen subtropik bölgelerde yaygındır.
- Yumurtadan L3 lerin gelişmesi 7 günde tamamlanır. L4 lerin gelişmesinde görülen geçici duraksama (hipobiosis) görülebilir. Larvalar soğuğa dayanıklıdır. Enfeksiyona soğuk iklime sahip bölgelerde rastlanır.
- Pps: 18-21 gün
- Direkt gelişirler. Dişiler ovipardırlar.
- Sıcaklık 22-26 C, Nem %85-90

- L_1 , L_2 , L_3 lerin gelişmesi merada bulunan dışkı içinde olur.
- L_3 lerin dışkıyı terketmesindeki en önemli faktör yağıştır. Yağışla ilgili olarak uzun otların varlığı gerek yumurtaları gerekse larvaları kötü hava koşullarından korur.
- Ostertagiosis'in şiddetini ve yaygınlığını belirleyen en önemli faktör enfektif L_3 lerin sayısında görülen mevsimsel farklılıklardır.

- Yazın ve sonbaharda merada otlayan enfekte hayvanlardan çıkan yumurtalardan gelişen L_3 lerin çok az bir kısmı toprak altında kışı atlatarak mayıs ayına kadar canlı kalabilir. Dolayısıyla ilkbahar başlangıcında merada çok az sayıda L_3 bulunur. Bu nedenle hastalık subklinik seyreder.

- Ancak parazite karşı bağışıklık şekillenmemiş duyarlı hayvanlar özellikle de meraya ilk defa çıkan hayvanlar pps sonunda dışkılarıyla çok sayıda yumurta çıkararak meranın kontaminasyonuna neden olurlar.
- Post-parturiyent rise (doğum sonrası yükselme)
- Konkamitant bağışıklık (Premünisyon)
- Self cure (Kendi kendini tedavi-Tip I aşırı duyarlılığı)
- Hipobiosis (gelişimin durması)

- Ostertagioze – sığırlarda koyunlardan daha önemlidir. 2 tip ostertagioze vardır:
- Yaz ostertagioze’u (Tip I) : Meradaki hay., genç hay., olgun parazitler. Haziran’dan Ekim’e kadar devam eder. Alınan larvaların çoğu inhibe olmadan erişkin hale gelirler.
- Kış ostertagioze’u (Tip II) : Ahırdaki hay., yaşlı hay., larvalar

Patolojik ve klinik belirtiler

- 40.000 den fazla parazit klinik ostertagiosis
- Gastrik bezlerde ve mide mukozasında değişiklikler
- 3 devrede incelenir:
 1. devre: Enf. 17. güne kadar olan günleri- Metaplazi. Pepsinojen salgılayan zimojen hücreler ve HCL salgılayan Parietal hücreler mukus hücrelerine dönüşür. Mukus hücrelerinde çoğalma -hiperplazi görülür Basınç nedeniyle bezlerin morfolojik yapısı bozulur. (Ab. mukozasında nodüller-Primer nodüller).
 2. devre: 17-36. günler (asıl patojen etkiler bu dönemde olur. Larvalar bezleri terk ederler. Sekonder nodüller. Genç erişkin olduktan sonra, bezlerden mukosa yüzeyine göçleri sırasında). Nodüllerin merkezindeki hücrelerde sitoliz sonucu orta kısımlarının çökmesi. Mide mukozasında difterik alanlar.Abomasum kıvrımları çok ödemli ve hiperemik. Bazen mukozada nekroz ve sıyrılmalar. Bölgesel lenf yumrularında büyüme.
 3. devre: 35. günden sonrası parazitler yavaş yavaş atılmaya başlar.

Yaz ostertagiosisinde;

- Genç erişkin parazitlerin bezleri terk etmeleri sırasında ortaya çıkar.
- İştahsızlık, zayıflık, dehidrasyon, ishal (yeşil renkli), derialtı ödem, Deri ve yapağı kalitesi bozuk morbidite yüksek
- Nekropside abomasumda ödem, yangı, nekroz ve diğer patolojik değişiklikler.
- Ab. Nodül sayısı az, olgun parazit sayısı fazla
- Genç hayvanlarda
- İlaçlar geliştirmekte olan larvalara ve erişkin parazitlere
- Dışkı yoklaması önemli

Kış ostertagiosisinde;

- İnhibisyondaki larvalardan ileri gelen bu tip, bir dönem merada otladıktan sonraki ahırda veya dışarıda geçiren 1 yaşındaki hayvanlarda kış sonu veya ilkbaharda görülür.
- Zayıflık, şiddetli ishal, iştahsızlık ve verim kaybı, Anemi (63-70. günlerde), Deri ve yapağı kalitesi bozuk
- Mortalite yüksek
- Nekropside, abomasum mukozasında ödem, kalınlaşma, yüzlek bir yangı, yangısal eksudat.
- Ab. Nodül sayısı fazla, olgun parazit sayısı az
- Yaşlı hayvanlarda
- İlaçlar inhibe larvalara etkimeli

Tanı

- Klinik belirtiler
- Merada otlatma dönemleriyle ilgili bilgiler
- Yaz ostertagiosisinde; dışkı yoklaması önemli, plazma pepsinojen seviyesi yüksek, nekropside abomasum lumeninde fazla sayıda erişkin parazit, mukozada az sayıda inhibe larva.
- Kış ostertagiosisinde; dışkı yoklaması değer taşımaz. Nekropside, Ab. Nodül sayısı fazla, olgun parazit sayısı az ve mukosada çok sayıda gelişmekte olan larvaya rastlanır.

Sağaltım

- Tip 1 ostertagiosis- gelişmekte olan larvalara ve erişkin parazitlere
- Tip 2 ostertagiosis- inhibe larvalara da etkili olmalı
- Terapötik (salvaj) ilaç kullanımı
- Stratejik ilaç kullanımı- Mevsimsel seyri temel alınarak
- Taktik ilaç kullanımı-Parazitlerin gelişmesi normal mevsimsel seyrin dışında devam ediyorsa (1 yaşından küçük tüm hayvanların ilaçlanması gerekir. Gebeliğin son döneminde veya yeni doğum yapmış hayvanlar)
- Baskılayıcı (Supresive) ilaç kullanımı-pps ye göre
- Rumen boller

Benzimidazoles

fenbendazole	10-20 mg/kg, PO, repeat in 10-14 days
thiabendazole	100-200 mg/kg, PO
albendazole	10 mg/kg

Macrolide

ivermectin	0.2 - 0.4 mg/kg, PO, SC, repeat in 10-14 day
------------	--

Bağıışıklık

- Sığırlarda hemen ilk otlatma sezonunun sonunda bağıışıklık gelişir.
- Koyunlarda bağıışıklık daha yavaş gelişir. Ancak 3. otlatma sezonunda belirli bir seviyeye ulaşır.
- Sipring-rise
peri/post parturiyent rise

Dışkıda yumurta sayısında yükselme doğumdan 5 hafta önce ve doğumdan 6 hafta sonraki zaman periyodunda görülür.

Kontrol

- Kontrolün temelini, konakta ve merada parazit popülasyonunun hayvanlarda ekonomik kayıplara yol açmayacak düzeyde tutulması oluşturur. Meranın enfektivitesi kg kuru ottaki enfektif larva sayısı ile ifade edilir.
- Merada enfektif larva sayısının sıfır olması arzu edilmez. Çünkü böyle meralarda bağışıklık gelişmez. Merada larva sayısını en düşük düzeyde tutmak için;
 - Paraziter dönemlere karşı ilaç uygulaması
 - Bilinçli mera kullanımı

- İlaç uygulaması, meradaki hayvanlara gerek larva, gerekse erişkin parazitlere karşı yapılır. Hayvanların meraya çıkışından 2.5 hafta sonra uygulanır. Uygulamanın merada enfektif larvaların en az sayıda bulunduğu döneme denk getirilmesi gerekir. Uzun süre etkili rumen bollerini (3 ay)

- Rutin sağaltım
- Otlatma sistemleri geliřtirilebilir.
- Altlıklar toplanmalı
- Gübrenin fermantasyonu
- **** Koyunlarda parturiyent yükselmenin engellenmesi amacıyla olgun parazitlere, gelişmekte ve inhibe larvalara karşı etkili bir ilaç gebeliğin 4. ayında uygulanmalıdır.

Bilinçli mera kullanımı

Meranın dinlendirilmesi

Karışık otlatma

Hayvan türleri arasında mera rotasyonu

Genç ve erişkin sığırlar arasında mera rotasyonu

Haemonchus-Haemonchosis

- *H. contortus*
- *H. placei*
- *H. similis*

Sığır, koyun, keçi, geyik, deve, lama gibi ruminantlarda abomasuma yerleşirler.

Erkekler, hafif pembe renkli 10-20, dişiler, beyaz-kırmızı-kahverenkli 18-30 mm uzunluğunda.

Erkek ve dişilerin ön taraflarında belirgin 2 adet servikal papil.Özefagusun ön 1/3'lik bölümünde.

Bursa kopulatriks geniş ve dorsal lob asimetriktir. Yine asimetrik olan dorsal kaburga tersine dönmüş “Y” harfi şeklindedir.

Tropik ve subtropik bölgelerde yaygındır.

- Direkt gelişirler. İnhibisyona girmedeki temel faktör kuraklıktır.
- PPs: koyunlarda 2-3, sığırlarda 4 haftadır.
- **Akut haemonchosis:** Yazları yağışlı ve sıcak, kışları ılık geçen tropik ve subtropik bölgelerde ilkbaharda meraya çıkan hayvanların dışkılarıyla atılan çok sayıdaki yumurtalardan uygun koşullarda kısa sürede L3'ler gelişir.
- Mera yoğun bir şekilde kontamine olur. Meradaki larva miktarı yaz mevsimi başında artmaya başlar ve yaz ortalarında en yüksek düzeye ulaşır. Bu larvalarla enfekte hayvanlarda klinik seyirli **akut haemonchosis** görülür.

- Uzun süre kuraklık görülen bölgelerde, kuraklık öncesi alınan larvalar hipobiyoya girerler. Kışa doğru havalar serinlediğinde alınan larvalar da hipobiyoya girerler. Her iki durumda da kış sonunda larvalar harekete geçip **akut haemonchosis** tablosu oluştururlar.

- Self cure (Kendi kendini sağaltım-Tip 1 aşırı duyarlılığı): İlk enfeksiyonlarda alınan larvaların 3. gömlek değiştirmeleri sırasında hücresel ve humoral bağışıklık mekanizması uyarılır.

- Humoral bağışıklık ta, Ig G, IgE, IgA görev alır.
- Ig G ve IgA bir kısmı kana geçer. IgE mukosa veya submukosada Fc kısımlarıyla mast hücrelerine bağlanır ve onları duyarlı hale getirir.
- Böylelikle duyarlı bir hayvanda; mukosa ve submukosada duyarlı mast hücreleri, antijene özgü T lenfositler, serbest Ig'ler (IgG, IgG, IgE) bulunur.

- Çok fazla sayıda olan parazitlerle olan enfeksiyonlarda,
- Mast hücreleri degranüle olur ve vasoaktif aminler (serotonin, kinin, histamin) açığa çıkar. Bunlar da damar geçirgenliğinin artmasına ve vasodilatasyona neden olur- ÖDEM-Parazitin mukozada beslenme ortamı bozulur.
- Ayrıca bu vasoaktif aminler düz kaslarda kasılmaya yani bağırsak peristaltizminin artmasına neden olur. Bu da parazitler için sürgüt etkisi yapar.

- Lumene gelen antikorlar (IgA, IgG, IgE) fab kısımlarıyla parazitin kütikülası üzerindeki antijenlere, Fc kısımlarıyla da eozinofillere bağlanır. Eozinofiller degranüle olur. Granüller içerisinde bulunan toksik proteinler kütikülayı tahrip eder.
- Ayrıca, TH lenfositler tarafından salgılanan sitokinlergoblet hücrelerini uyararak bunların lumene fazla miktarda mukus salgılamasına neden olur. Mukus parazitin etrafını sarar ve hareketini kısıtlar. Tüm bunların ortak sonucu yaşam ortamı bozulan parazitler dışarı atılır.

Patojenite ve klinik belirtiler

- Haemonchus türlerinin kan emme alışkanlıkları nedeniyle haemonchosisin en belirgin patolojik özelliği AKUT HEMORAJİK ANEMİ'dir.
- Hem erişkinleri hem de 4. dönem larvaları kan emer.
- Her parazit günde yaklaşık 0.05 ml kan emer. Bu da 5000 parazitle enfekte bir hayvanda günlük 250 ml kan kaybı demektir.

- Hiper akut enf.: 10.000-35.000 larva (L4-L5)
- Özellikle yağışlı havalardan sonra duyarlı kayvanlarda. L4-abomasumda peteşiyel kanamalara, genç erişkinler kan emdikleri yerlerde kanama ve erezyonlara neden olurlar. Günlük 200-600 ml kan kaybı. Anemi ve şiddetli hemorajik gastritis. Dışkı kandan dolayı kırmızı-siyah. Aşırı kan kaybına bağlı anii ölümler görülebilir.
- Akut enf: 1000-10000 erişkin parazit. Genç ve duyarlı hayvanlarda. 50-200 ml kan kaybı. Anemi. Enfeksiyondan 2 hafta sonra görülmeye başlar. Abomasumdan albumin sızması sonucu protein kaybı ortaya çıkar. Protein kaybı aminoasitlerden karşılanır. Kilo kaybı. Çenealtı ve karınaltında ödem. Asites. Kırmızı-siyah dışkılama-zayıflık- Verim düşüklüğü
- Kronik enf.: 100-1000 erişkin parazit. 5-50 ml kan kaybı. Zayıflık, halsizlik, iştahsızlık, verim düşüklüğü.

- Nekropside, deri ve mukoza membranları solgun, kanın sulu ve iç organlarında solgun olduğu görülür. Karın ve göğüs boşluğu ve kalp kesesinde su toplanmıştır. Kaeşeksiye bağlı yağ dokular kaybolmuş ve yerini jelatinöz bir madde almıştır. Abomasum kırmızı-kahverenkli bir içerik taşır.
- Abomasum mukozası şiikin. Parazitin tutunma yerlerinde küçük kırmızı noktalar görülür. Bazen ülserler de rastlanır. Bağırsaklarda da atılmakta olan erişkin parazitlere rastlanabilir.

- Tanı: Yumurta bakısı ve larva kültürü, nekropsi.
- Tedavi, koruma ve kontrol, ostertagiosisde olduğu gibidir.
- 2 yaşından büyük sığırlarda bağışıklık
- Koyunlarda bağışıklık seyrek gelişir.
- 2-4 haftada bir gelişmekte olan larvalara ve erişkin parazitlere karşı ilaçlama
- Self-cure önemli

- Teladorsagia
 - Marshallagia: Yumurtadan L2 çıkar.
 - Nematodirus: Yumurtadan L3 çıkar.
 - N. leporis tavşanlarda
 - Trichostrongylus.
 - Cooperia
-
- Ollulanus tricuspis: Evcil ve yabani kedi, tilki, domuz, aslan
 - Mide (mukus tabakası altında), vivipar.

- **KAYNAKLAR**

- **Burgu A., Karaer Z.2005. Veteriner Hekimliğinde Parazit Hastalıklarında Tedavi, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No: 19, İzmir, , 2005.**
- **Doğanay A. 2018.Helmintoloji, Ankara Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara.**
- **Foreyt WJ, 2001. *Veterinary Parasitology, Reference Manual. Fifth ed., Iowa State* University Press, Iowa, U.S.A.**
- **Georgi JR, Georgi ME, 1990. *Parasitology for Veterinarians. 5th ed. W.B. Saunders* Comp.Philadelphia.**
- **Güralp, N. 1981. Helmintoloji, İkinci baskı, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.**
- **Kassai T, 1999. *Veterinary Helminthology. Butterworth-Heinemann, Oxford.***
- **Kaufmann J. *Parasitic Infections of Domestic Animals: A Diagnostic Manual.* Birkhäuser Verlag AG, Basel, Switzerland., pp 93-94, 1996.**
- **Kaya G, 2003. *Parazitoloji: Temel İlkeler ve Laboratuvar Teknikleri. Mustafa Kemal Üniv.***
- **Yayınları No. 16, MKÜ Basımevi, Antakya.**
- **Ok ÜZ,1997. Dışkı İnceleme Yöntemleri. İn *Parazit Hastalıklarında Tanı. (Ed. Özcel MA, Altıntaş N), Türkiye Parazitol.Dern.* Yayın No 15. Ege Üniv. Basımevi. İzmir.**
- **Soulsby EIJ, 1986. *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals (7th ed.).* Bailliere Tindall, London.**
- **Şenlik B, 2006. Teşhis Yöntemleri. İn *Helmintoloji. Ed. Tınar R. Nobel Yayın Dağıtım. No:965.* Ankara.**
- **Taylor, MA., Coop, RL., Wall, RL. 2007. *Veterinary Parasitology. Third Edition,* Iowa, Blackwell Pub, USA.**
- **Tınar R, Umurş, Köroğlu E, Güçlü F, Ayaz E, Şenlik K, Muz MN, 2006. *Helmintoloji.*Ed. Tınar R. Nobel Yayın Dağıtım. No 965. Ankara.**
- **Thienpont D, Rochette F, Vanparijs OFJ, 1979. *Diagnostic de Verminose par Examen Coprologique. Beerse, Belgique, Janssen Research Foundation.***
- **Toparlak M, Tüzer E, 2012. Veteriner Helmintoloji, İstanbul Üniv. Yayın No:5064, İstanbul.**
- **Toparlak, M., Tüzer, E. 2000. Veteriner Helmintoloji. İstanbul Üniv Vet Fak Ders Notu. No: 102, İstanbul.**
- **Toparlak M, Tüzer E, 1994. *Paraziter Hastalıkların Tanısında Laboratuvar Teknikleri.* Pfizer. İstanbul.**
- **Urquhart GM, Armour J, Duncan JL, Dunn AM, Jennings FW, 1996. *Veterinary Parasitology. Second ed. Blackwell Science, Oxford, U.K.***
- **Umur ş. Veteriner Parazitoloji Notları, Samsun, 2011**
- **Zajac AM, Conboy GA, 2009. Veteriner Klinik Parazitoloji. Çev. Yıldız K. 7. Baskı. Medipres Matbaacılık Ltd.Şti. Malatya**