

PARASITOLOGIA

REGNE

TIPUS/PHYLUM

CLASSE

ORDRE

Familia

Gènere

Espècie

TEMA 1: INTRODUCCIÓ

Parasitologia: estudi dels paràsits i de les seves relacions amb l'hoste i el medi ambient. És una branca de l'ecologia que pretèn l'estudi integral del fenomen parasitari.

Parasitologia: –general

–aplicada: + animal: # mèdica Semblants, ja que moltes

veterinària espècies són compartides

+ vegetal

Les relacions entre dues espècies poden ser:

- associacions homoespecífiques: entre individus de la mateixa espècie (colonials, gregàries, etc.)
- associacions heteroespecífiques:

+ positives: els dos individus es beneficien: simbiosi, mutualisme,

inquilinisme, foresi, comensalisme.

+ negatives: competició, explotació, depredació, parasitoidisme,

parasitisme

Parasitisme: comunitat antagònica e inestable entre 2 éssers vius de diferent espècie del quals, el més primitiu biològicament viu de forma temporal o permanent sobre l'altre més organitzat (hoste), del que s'alimenta i no li proporciona cap benefici, sinó que li causa un mal actual o potencial.

Qualitats del paràsit:

- benefici unilateral, nomès pel paràsit.
- dependència metabòlica per part del paràsit.

- el paràsit ha d'estar capacitat per mantenir l'equilibri (evitar la resposta immunitària)
- hi ha d'haver un contacte íntim (permanent o temporal).

Aspectes ecològics del parasitisme

Macroecologia: relacions que estableix el paràsit amb el medi ambient.

- vegetació: reflexe del clima i tipus de sòl. Determina un microclima, que fa que un paràsit pugui sobreviure a un lloc determinat o no.
- + presència d'hospedadors
- + presència de vectors
- fauna: sense hostes adequats no hi ha paràsits.
- + relació adequada depredador/presa (quan la via de contagi és de presa a depredador)
- + densitat de població dels hostes.
- aigua: presència o absència.
- + característiques físico-químiques: pH, t^a, tensió d'oxigen, etc.

Microecologia: relació paràsit/medi ambient immediat (hoste). Es dona en la fase parasitària.

- Característiques físico químiques: pH, enzims, bilis, etc.
 - Característiques biològiques:
- + accions del paràsit
- + resposta de l'hospedador
- + reacció del paràsit contra els mecanismes de defensa.

TEMA 2: PARÀSITS

Tipus de paràsits

Segons la obligatorietat:

- *paràsits accidentals*: normalment no són paràsits, de forma accidental entren dins l'organisme, però no solen sobreviure gaire temps.
- *paràsits facultatius*: poden triar entre la vida paràsita i la lliure al medi ambient. P.e: **miasi** (contaminació de ferides per larves de mosques que poden viure en qualsevol altre tipus de matèria orgànica).
- *paràsits obligatoris*: animals que necessiten un hoste viu per desenvolupar el seu cicle biològic. P.e: mosca *Oestrus ovis*, les seves larves necessiten viure en el nas de les ovelles per sobreviure.

Segons el temps de contacte amb l'hoste:

- *paràsits intermitents*: P.e: mosquit. Només està en contacte durant la picada (per alimentar-se).
- *paràsits temporals*: passen una part del seu al medi ambient i altre a l'hoste.
- *paràsits permanents*: viuen sempre en íntim contacte amb l'hoste (p.e: els protozous del sistema digestiu)

Segons la localització:

- *ectoparàsits*: viuen sobre la pell de l'animal.
- *endoparàsits*

Segons l'especificitat:

- *monoxè*: només pot sobreviure en una espècie d'hoste (p.e: polls)
- *polixè*: pot adaptar-se a un rang bastant ample d'hostes (p.e: *Toxoplasma*)
- *oligoxè*: es pot compartir entre els hostes d'un mateix gènere o família

Adaptacions

Els paràsits s'han hagut d'adaptar al medi intern de l'hoste i modificar algunes de les seves estructures:

- aparell bucal (p.e: mosquit).
- mecanismes de fixació (p.e.: habitants de l'intestí, per evitar el peristaltisme; tènies)
- mecanismes d'invasió: la major part entra per ingestió, però també hi poden entrar per altres vies o per hostes intermediaris.
- fisiologia digestiva: p.e: els cestodes han perdut tot el sistema digestiu, atrapen els nutrients per òsmosi.
- mecanismes anti-immunitat.
- Sistemes de propagació.

Especiació

Evolució filètica: al llarg del temps, una espècie ha acumulat tantes especiacions que s'ha convertit en altre espècie.

Especiació: a partir d'una única espècie apareixen varies. En un principi, les dues poblacions es poden creuar i convergir, però si no ho fan, aniran perdent aquesta capacitat amb el temps.

- *especiació alopàtrica*: per una barrera geogràfica, dues poblacions dues espècies.
- *especiació simpàtrica*: dues poblacions evolucionen de forma diferent dins d'un mateix ambient.

Especificitat

Exclusivitat d'ocurrència d'un paràsit en un hoste.

- *imposada (ecològica)*: si en un ambient determinat només hi ha un hoste, el paràsit només hi viu allà. Pot ser que al canviar de medi, el paràsit amplii el rang d'hostes.
- *Innata (fisiològica, filogenètica)*: el paràsit ha anat seguint l'evolució de l'hoste.

Cicles biològics

Bàsicament, hi ha dos tipus:

- *directes*: el paràsit només pot estar a l'hoste o al medi ambient.
- *indirecte o heteroxè*: hi ha com a mínim 2 hostes i el medi ambient.

TEMA 3: HOSTES

Tipus d'hostes:

Segons la fase del cicle:

- *hoste definitiu*: s'hi desenvolupa la fase sexual del paràsit.
- *hoste intermediari*: el paràsit s'hi troba de forma immadura.
- *hoste paratènic (de transport)*: el paràsit està en fase de latència. Normalment aquests hostes poden ser depredats per l'hospedador definitiu. Són acumulatoris.

Segons l'especificitat:

- *hoste principal*: és l'hoste necessari per a que el paràsit tanqui el cicle.
- *hoste auxiliar*.
- *hoste accidental*: el paràsit no hi està adaptat, pot ser rebutjat o pot matar-lo.

Vector: aquell organisme (normalment és un artròpode hematòfag) que assegura sempre una transmissió biològica i activa d'un paràsit entre dos hostes.

Vies d'invasió

- *Tipus immediat*: forma directa, el propi paràsit arriba a l'hoste de forma activa (p.e.: esquistosomes)
- *Tipus mediat (indirecte, passiu)*: paràsits vehiculats per matèria inerta o éssers vius (hostes intermediaris, p.e.: *Fasciola hepatica*).

Vies de contagi

La via digestiva és la més utilitzada, però també existeixen les vies respiratòria, maternofetal, ocular, muco-cutànea i genital. El *Toxoplasma* entra per totes les vies.

Interaccions hoste/paràsit

Conseqüències:

- *accions del paràsit sobre l'hospedador*: mecàniques o traumàtiques (pressió sobre teixits), expoliatives (substracció de nutrients), vehiculització, de transformació (de teixits, p.e.; *Spirocerca lupi*, pot causar neoplàsies), inducció de canvis fisiològics i etiològics (per facilitar l'accessibilitat a altres hostes), tòxiques, reaccions d'hipersensibilitat i fenòmens de tolerància antigènica (l'organisme de l'hoste no rebutja el paràsit)
- *reaccions de l'hospedador respecte a l'agressió*:

+ reaccions inespecífiques:

accions fagocítiques de partícules estranyes.

reaccions inflamatòries

formació de càpsules, quists i granulomes per aïllar el paràsit.

+ reaccions específiques: immunitat humoral i cel·lular.

- *evasió de la resposta:*

+ localitzacions poc accessibles al S.I. (p.e.: *Cenuro cerebralis* al SNC, forma larvària d'una tênia del gos a ovelles)

+ variacions cícliques en antígens (p.e.: *Trypanosoma*)

+ camuflatge antigènic: es fan una coberta amb els antígens de l'hoste.

+ síntesi d'antígens d'histocompatibilitat: l'hoste els reconeix com a propis.

+ immunosupressió.

TEMA 4: NOMENCLATURA I TAXONOMIA

Categories taxonòmiques:

- Regne: Protista, Animalia.
- Tipus o Phylum.
- Classe, Ordre i família (-iae).
- Gènere i Espècie.

Nomenclatura: Gènere (Subgènere) Espècie Subespècie Autor Any

REGNE PROTISTA:

5 tipus:

- SARCOMASTIGOPHORA: aspecte musculat, amb flagels.
- APICOMPLEXA: tenen complexe apical.
- MIXOZOA: paràsits de peixos.
- MICROSPORA: paràsits d'insectes i de conills.
- CILIOPHORA: ciliats

REGNE ANIMALIA:

- PLATHELMINTES: cucs plans, cestodes, tênies i trematodes.
- NEMATHELMINTES: cucs rodons.
- ARTRÒPODES: potes articulades.

De menor importància, tipus ACANTOCEPHALA, PENTASTOMIDA, ANNELIDA (sagoneres)

TEMA 5: PROTOZOUS

Morfologia: cèl·lules eucariotes, pleomòrfiques.

Locomoció: per pseudòpodes, flagels, cilis, membranes (p.e: *Trypanosoma*, membrana ondulant)

Respiració: aeròbia o anaeròbia.

Nutrició:

- autòtrofa: no sol aparèixer en protozous (paràsits: holofítica)
- heterotrófica:

+ saprozoica o osmotrofa: captura de nutrients per ósmosi.

+ holozoica: ingestió de partícules més grosses.

Reproducció:

- asexual:

- per divisió binària simple: externa

interna (per gemmació o endobiogènia)

- per divisió múltiple: multinuclear (el nucli es trenca en trossos)

uninuclear (endopoliogènia): el nucli es lobula.

Quan parlem de divisió als paràsits, parlem de esquizogònia, esporogònia i gametogònia.

- sexual:

- singàmia: fusió de gamets: isogàmia: els gamets són iguals

anisogàmia: els gamets són diferents

- conjugació: a molts ciliats. 2 individus s'apropen, fan transferència de material genètic i es separen.

Cicles biològics:

- directes
- indirectes
- diheteromonoxens: paràsits que poden triar entre cicle directe i indirecte. P.e.: Toxoplasma, nomès té un hoste definitiu, el gat, i qualsevol altre animal és intermediari.

TEMA 6: SARCOMASTIGOPHORA

Importància veterinària: les amebes són les causants de les disenteries ambianes (malaltia gastrointestinal). El *Trypanosoma* causa la malaltia de la son. També hi trobem *Leishmania*.

Localització: a aparell digestiu i a nucli de teixits.

Morfologia: desde formes arrodonides i gelatinoses (amebes) a allargades (*Trypanosoma*), en forma de fulla.

Multiplacació: fisió binària simple i, en alguns casos, reproducció sexual.

Classificació:

- Subtipus Sarcodina:
- + Ordre Amoebida (majoria de les amebes)
- Subtipus Mastigophora:
- + Ordre Kinetoplastida: *Leishmania* i *Trypanosoma*
- + Ordre Trochomonanida
- + Ordre Diplomonanida: p.e.; *Giardia sp.*

Cicles biològics: directes o indirectes.

ORDRE AMOEBIDA. Família Endamoebidae.

Alguns són microorganismes de vida lliure i altres són paràsits.

Morfologia: animals gelatinosos, microscòpics. Tenen una membrana envoltant-los, el plasmalema, i dins hi ha endo i ectoplasma que banyen una sèrie d'òrgànuls; nucli i vacuoles. Moviment per pseudòpodes, algunes poden desenvolupar flagels. Poden donar lloc a formes de resistència una mica diferents: arrodonidesarrodonides, amb paret quística i un número variable de nuclis.

Respiració: hi ha anaeròbies (les que estan lliures al medi) i les paràsits poden cultivar-se en medis bastant aerobis.

Alimentació: per fagocitosi.

Classificació:

- Gènere *Entamoeba*: conté les espècies patògenes. 5 grups:
- Grup histolítica: conté les amebes patògenes. Les formes de resistència tenen 4 nuclis. En forma de trofozoit (forma vegetativa del paràsit), té un sol nucli.
- + *E. histolytica*: al gos, home, porc, micos i altres espècies.
- + *E. invadens*: afecta a rèptils, sobretot a serps, provocant problemes.
- + *E. anatis*: afecta a aus, sobretot a ànecs.

El gènere *Naegleria* (**ORDRE SCHIZOPIRENIDA, Família Vahlkampfiidae**) i el gènere *Acanthamoeba* (**O. AMOEBIDA, Fam. Hartmanellidae**) són a vegades lliures i a vegades paràsits. En l'home causen la meningoencefalitis dels nadadors.

Cicles biològics

La forma que es troba al medi ambient és la quística, p.e.: *E. histolytica* contamina aigües, aliments un cop a l'aparell digestiu, hi ha un desenquistament ameba de 4 nuclis. Cada un es multiplica ameba de 8 nuclis, cada nucli agafa una part del citoplasma amèbula (forma trofozoítica), s'alimenta i creix ameba.

En *E. histolytica* existeixen dues formes:

- minuta: nomès es multiplica a nivell d'intestí. S'enquisten i són eliminades per la femta.
- magna: poden travessar la paret intestinal i, via sanguínea, arribar a colonitzar altres òrgans (pulmó, cervell). Formen un abcès, l'ameboma, de difícil accés, per tant els medicaments no el hi afecten.

És un cicle directe, és pot aplicar a altres amebes (excepte la forma magna, exclusiva de E. histolytica)

ORDRE KINETOPLASTIDA. Familia Trypanosomatidae.

Morfologia: no tenen formes de resistència, ja que no passen pel medi amniot.

- forma Amastigot: trofozoítica. Flagelada. Té un nucli, una estructura anomenada quinetoplast, i altres estructura, el cos basal (origen del flagel)
- forma Promastigot: flagelada, amb quinetoplast i cos basal lliure.

– forma Trypomastigot: quinetoplast i cos basal en posició posterior respecte al nucli.

- forma Epimastigot: una part del flagel dona origen a una membrana ondulant.

Reproducció: normalment per fissió binària simple, però també hi ha isogàmia

Classificació:

- Gènere Trypanosoma: en funció de la forma de transmissió:
 - Grup salivaria: T. brucei
 - Grup estercoraria: T. cruzi
- Gènere Leishmania:
 - complexe L. donovani: leishmaniosi tipus visceral.
 - Complexe L. tropica: leishmaniosi cutànies.
 - Complexe L. mexicana: leishmaniosi mucocutànies.
- Cicles biològics:

T. brucei: agent etiològic de la malaltia de la son. Es desenvolupa entre l'home i les mosques tsé-tsé (Gèn. Glossina). El trypomastigot metacíclic està a nivell de les glàndules salivars sang de l'home, on es multiplica per fissió binària simple, encara que alguns entren dins de cèl·lules de la coroides i passen a forma Amastigot, tornant després a sang (trypomastigot). Quan una mosca torna a picar a l'hoste, ingereix la forma de trypomastigot (forma curta), dins del digestiu es transforma en epimastigot (formes que es multipliquen de manera ràpida). Alguns passen a l'aparell digestiu glàndules salivars, on es transformen en forma metacíclica.

- T. cruzi: els vectors són uns xinxes: Gèn. Triatoma i Gèn. Rhodnius, que piquen al voltant dels ulls i dels llavis (xinxes de pell besadora). S'alimenten de sang i eliminen una gota de femta, amb Trypomastigots metacíclics que entren per la ferida o per via conjuntiva/mucosa oral. Una vegada dins de l'hoste intracel·lulars (cèl·lules del fetge, melsa, cor), perden el flagel amastigot, que es multiplica fins que la cèl·lula es trenca. Passa a trypomastigot, forma infestant de la xinxa, que la ingerirà i al seu intestí mig passaran a la forma d'epimastigot (multiplicativa), als últims trams de l'aparell intestinal es transforma en metacíclic (infestant). Responsable de la malaltia de Chagas.
- L. donovani infantum: l'intermediari és un mosquit del gènere Phlebotomus. Quan pica inocular la forma de promastigot, que es deixa fagocitar pels macròfags de la pell, dins perd el flagel i passa a transformar-se en amastigot. Aquesta forma es multiplica fins que la cèl·lula es trenca. Tornen a ser

fagocitats, etc. Si la leishmaniosi és cutànea, sempre es dona a nivell de macròfags de la pell, però a la leishmaniosi visceral arriba fins moll d'os, fetge i melsa. El *Phlebotomus* ingereix amastigots promastigots, es multipliquen a l'intestí. Quan el mosquit torna a picar, regurgita a sobre de la picada.

ORDRE TRICHOMONANIDA

Són flagelats que viuen a nivell del tracte intestinal (a qualsevol localització). Es transmeten directament, ja que sobreviuen poc al medi, o per ingestió d'aigua. Algunes ho fan per contacte sexual.

Morfologia: forma de pera, nucli evident a la tinció, de 3 a 5 flagels a la part anterior i un flagel recurrent que delimita una membrana ondulant. Hi ha una estructura, l'axostil, que és com un esquelet.

Classificació:

• Família Trichomonadidae:

- Gèn. *Trichomonas*: 4 flagels anteriors, el recurrent no té extrem lliure. *T. vaginalis*, *T. gallinae* (a la boca dels coloms)
- Gèn. *Tritrichomonas*: 3 flagels anteriors i un recurrent delimitant membrana. T. fetus (a vaques, provoca avortaments)
- Gèn. *Tetratrichomonas*
- Gèn. *Pentatrichomonas*: *P. homini*: a l'intestí de l'home i del gos. Cicle directe, no hi ha formes de resistència. Evitant el medi ambient.

• Fam. Monocercomonadidae:

- Gèn. *Histomonas*: *H. meleagridis*; paràsit molt patògen. Viu al cec o al fetge i la seva morfologia pot variar bastant; al cec té 1 o 2 flagels, la forma aflagelada es troba a fetge. Provoca tifohepatitis. Cicle més elaborat que *Trichomonas*, perquè utilitza un hoste paratènic, un cuc que viu al cec de gallinàcees (*Heterakis gallinaceum*). Entra a la femella i es col·loca a dins dels ous. Així poden sobreviure al medi i quan altra gallina ingereixi els ous, la forma trofozoit anirà cap al cec i el fetge.

ORDRE DIPLOMONANIDA

Inclou protozous de localització intestinal. Moltes vegades fan formes de resistència. Presenten simetria axial (duplicació de totes les seves estructures). Les formes de resistència (quistos) surten via femtes.

Multipliació: fissió binària simple.

Classificació:

• Família Hexamitidae:

- Gèn. *Giardia*: els animals ingereixen les formes enquistades. Quists petits (s'han d'observar a x400), formats per 2 o 4 nuclis i fibres que no són més que flagels. A l'intestí prim es dissol el quist i apareix el trofozoit, que té una ventosa que li permet fixar-se a l'epiteli de la mucosa de l'intestí. Si n'hi ha moltes, poden intervenir en l'absorció intestinal i això determina l'aparició de diarrees molt grasses. A la part posterior de l'intestí es formen els quists, que s'alliberen per femtes i contaminen aigua, terra, etc. Normalment els trofozoits no s'alliberen per les femtes.
- Gèn. *Spironucleus* (*Hexahita*): en peixos, auspoc patògen.

TEMA 8: TIPUS APICOMPLEXA

Tots són paràsits i disposen del complexe apical. Hi ha 3 fases de multiplicació:

- esquizogònia= merogònia
- gametogònia
- esporogònia

Subclasse Coccidia. ORDRE EUCOCCIDIA

El complexe apical intervé en la entrada del protozou a la cèl·lula que parasita. Té diferents estructures: anell polar, conoide, microtúbuls, micronema, vesícules i ròptria. Aquest protozou. A més, té tots els òrgans característics dels protozous: AG, nucli

Hi ha paràsits de vertebrats, normalment intracel·lulars. Es dona l'anisogamia. Els cicles són directes o indirectes (i també amb hostes paratèmics).

Subordre Eimerina

Família Eimeriidae: típic coccidi. Estan dins de les cèl·lules epitelials i cèl. De la submucosa de l'intestí. El procés d'esquizogònia i merogònia es dona dins de les cèl·lules que parasiten i l'esporogònia té lloc al medi ambient. Tots els cicles són directes, en alguns casos utilitza hoste paratènic. Les formes de propagació a l'exterior reben el nom d'ooquist (formes de resistència).

OOQUIST: tenen doble paret i en alguns casos presenten micropili i càpsules polars que el tapen. A dintre hi ha unes estructures, els ESPOROCITS, que contenen els ESPOROZOITS, que és el verdader paràsit, la única estructura viva de tot l'ooquist.

És important conèixer la localització del coccidi al tracte intestinal.

- Gèn Eimeria: sempre té 4 esporocits, dins 2 esporozoits.
- Gèn. Isospora: 2 esporocits, dins 4 esporozoits.
- Gèn. Cytoisospora: fa servir hostes paratènics.

Eimeria tenella: afecta a les aus, produeix pèrdues econòmiques molt elevades. Provoca la malaltia tiflitis hemorràgica: només utilitza un hoste, una gallina que s'infesta quan ingereix l'ooquist esporulat. Al digestiu s'alliberen els 8 esporozoits, que entren a les cèl·lules intestinals i es transformen en trofozoits. Aquest multiplica els seus nuclis i passa a ser i passa a ser un esquizont, que pot tenir fins a 900 nuclis. A dintre seu es formen els merozoits, que quan es trenca la cèl·lula s'alliberen a la llum de l'intestí i van a parasitar altres enteròcits. Apareixen merozoits de 2^a generació, alguns tornen a parasitar i es formen més merozoits (són processos d'esquizogònia). Després es dona la gamogònia i apareixen els gamonts, uns passen a macrogamonts i altres a microgamonts macro i microgamètes. Les cèl. Que tenen microgamètes es trenquen, i aquests entren a cèl. Que tenen macrogamètes, donant-se el procés d'anisogàmia. Ja tenim els zigots, que s'envolten d'una membrana i quan estan madurs trenquen la cèl. I cauen a la llum de l'intestí, així surten a l'exterior, on es dona l'esporogònia per formar l'ooquist esporulat que originarà els esporozoits.

Família Cryptosporidiidae:

- Gèn. Cryptosporidium: coccidi de cicle monoxè. Se n'han trobat en moltes espècies de mamífers (joves) i aus. També en rèptils i peixos.

Localització: sobretot intestinal i especialment a l'ili. També localització respiratòria a les aus.

Importància veterinària: remugants joves. Quadre de diarrees intenses.

Importància en humana: a malats de SIDA o immunodeprimits.

Història: descrit per primer cop per Tyzzer l'any 1907 en la mucosa gàstrica del ratolí. Primer es pensà que era molt específic d'hoste i localització, però amb estudis creuats es va veure que ho són menys.

Espècies més acceptades:

mamífers: *C. parvum*, *C. muris*

aus: *C. boileyi*, *C. meleagridis*

Cicle: semblant al d' *Eimeria spp.* Diferències:

- Localització del trofozoit a nivell apical dels enteròcits.
- Localització intracel·lular però extracitoplasmàtica, a l'interior d'un vacúol parasitòfor. L'esporozoit entra en contacte amb l'enteròcit i les microvellositats l'acaben envoltant. Una zona més densa (zona de lesió) separa el paràsit del citoplasma (encara que el paràsit s'està nodrint de substàncies citoplasmàtiques).
- 2 o 3 fases d'esquizogònia, segons l'espècie.

Esporogònia endògena: els ooquistes surten ja esporulats amb la femta.

Seràn immediatament infectants.

- Producció de 2 tipus d'ooquist:

De paret gruixuda, que surten a l'exterior

De paret fina, que es trenquen al tub digestiu i perpetuen el cicle dins l'hoste

- Els ooquistes presenten 4 esporozoïts nus, sense esporocits.
- Ooquistes molt petits. L'ooquist s'elimina esporulat. És ingerit per un hoste s'alliberen els esporozoïts, que entren en contacte amb un enteròcit trofozoït divisió esquizogònica (2) formació de gàmetes fecundació zigot esporogònia ooquist.

Família Sarcocystidae: cicles indirectes. En el cas de *Toxoplasma sp.*, heteroxè facultatiu.

- La majoria de les espècies produeixen ooquistes amb 2 esporocits, cada un dels quals conté 4

esporozoits (4x2).

- Cicle intestinal (amb fase sexual a l'hoste definitiu (depredador). Fase asexual en diversos teixits de l'hoste intermediari (presa).
- Gèn. *Toxoplasma*: una única espècie important: *T. gondii*. Un dels paràsits de distribució més àmplia (arreu del món). Es va descobrir en un rossegador. Hoste definitiu: fèlids, hostes intermediaris: tots els animals homeotèrmics (especial importància a ovins i home). 3 estadis infectants:
 - esporozoits: a l'interior dels ooquistes esporulats.
 - Bradizoits: en quists tissulars
 - Taquizoits: en pseudoquistes tissulars o lliures

3 mecanismes d'infestació:

- per via oro-fecal (ooquist)
- per carnivorisme (quistes i pseudoquistes)
- via congènita mare fetus (taquizoits)

Cicle: un gat mai infectat entra en contacte amb el *Toxoplasma*. Es desenvolupen

2 cicles diferents:

- intestinal: semblant a *Eimeria sp.* El gat elimina ooquistes no esporulats, que posteriorment esporularan i seran infestants.
- extraintestinal: l'hoste intermediari ingereix l'esporozoit. Via hemohepàtica es distribueixen per tot l'organisme, penetrant les cèl·lules i començant a multiplicar-se molt ràpidament taquizoits (aïllats del citoplasma per un vacúol, comprimeixen el nucli de la cèl. hoste cap a la perifèria). És un pseudoquist: cèl. afectada plena de taquizoits, acabarà trencant-se i els alliberarà, aniran a infectar altres cèls. Aquesta és la fase activa del *Toxoplasma*, pot donar lloc a lesions i símptomes en l'hoste intermediari. També és quan trobem taquizoits en sang (que poden passar a fetus). A partir d'aquí, el taquizoit afecta cèls. nervioses, de la retina, fibres musculars (esquelètiques i cardíques) i es divideixen molt lentament (bradizoits), fins arribar a milers. La cèl. es transforma en un quist fase latent de *Toxoplasma* (no provoca problemes). En algunes circumstàncies és possible que els bradizoits tornin a la fase activa (en immunosuppressions).

El quist és una fase infectant pel gat (per l'ingestió del quist, dels ooquistes eliminats per altre gat o per pseudoquistes). Aleshores es dona el cicle extraintestinal de la mateixa manera que a un hoste intermediari. Hi ha possibilitats de transmissió:

- per ooquistes: només els poden eliminar els fèlids. Única via d'infecció en herbívors i una de les vies possibles per a omnívors i carnívors. La durada d'eliminació és de 2-3 setmanes i rarament es repetirà, tret d'immunosuppressions. N'eliminen milions i poden resistir un any o més a l'exterior. No són immediatament infectants.
- per quistes tissulars: principal via d'infestació per gats, i la més eficaç. PERÍODE DE PREPATÈNCIA: temps entre l'infecció fins l'eliminació d'ooquistes.

Quan la font d'infecció és ooquist o pseudoquistes, màx. 30% d'infectats.

Via quist tissular: 100% infectats i període de prepatència = 3-10 d. Transmissió per carnivorisme i, en l'espècie humana, per l'ingestió de carn poc feta.

- per pseudoquistes: només en la 1ª fase d'una infestació o en reactivació.

Són més làbils. No solen resistir els suc's gàstrics. Els taquizoits circulen per sang possible transmissió per transfusió. S'han trobat en llet i semen, però no s'ha comprovat la transmissió. Impotent: hi ha transmissió transplacentària: infestació congènita quan la mare no-immune adquireix el paràsit durant la gestació.

Importància del Toxoplasma:

– en ovins: toxoplasmosi congènita amb avortaments, morts fetals i

perinatals.

– en l'home:

- toxoplasmosi adquirida: semblant a la grip, però si hi ha immunosupressió problemes greus.
- Toxoplasmosi congènita: mort fetal, avortaments, lesions SNC (hidrocefàlies).
- Gènere Sarcocystis (sarcosporidis): moltes espècies, una para cada parella d'hoste definitiu/hoste intermediari.
 - Història: descrit per primera vegada a mitjans del S.XIX, el seu cicle no va ser aclarit fins els anys '70 amb la demostració del cicle heteroxè. Abans d'això, hom anomenava a les espècies en funció a la presència de sarcosporidis als hosts intermediaris. La nova nomenclatura consisteix en : S.intermediari + definitiu (pe: S. ovifelis).
 - Hostes definitius: molt diversos, carnívors i omnívors.
 - Hostes intermediaris: preses herbívores.
 - 2 estadis infestants:
- esporozoïts (dins d'esporeïts) via orofecal.
- bradizoïts (dins de quists tissulars) per carnivorisme.
 - Cicle obligatòriament heteroxè.
 - Cicle de Sarcocystis suis hominis: en el teixit muscular esquelètic del porc hi ha quists plens de bradizoïts. L'home s'infecta per ingestió de carn. S'alliberen els bradizoïts, que passen directament a gamogònia (sense divisió esquizogònica) fecundació zigot ooquist esporogònia endògena s'alliberen esporeïts ingestió fase inicial de multiplicació: ESQUIZOGÒNIA (a l'endoteli dels vasos). Enquistament.

3) Gènere Besnoitia: l'espècie més important és B. besnoiti. L'hoste definitiu és el gat (¿). L'hoste intermediari són els bovins. Cicle molt semblant a Toxoplasma i Sarcocystis. Diferències:

- fase d'esquizogònia a l'epiteli intestinal, previ al desenvolupament dels gàmetes.
- Les mosques poden transmetre de manera directa (mecànicament) entre intermediaris.
- Quists a nivell subcutani es formen plecs (en un principi) úlceres, infeccions

Subordre Haemosporina

- Cicles indirectes: sempre hi intervé un vector.
- Esquizogònia en vertebrats.
- Gametogònia i oogònia en artròpodes hematòfags.
- Parasiten cèl·lules sanguínees.
- Gènere Plasmodium: important en home, aus i primats.
- Gènere Hepatocytosoon.

Subordre Adeleina

- Cicles indirectes.
- Esquizogònia en vertebrats.
- Gametogònia i esporogònia a artròpodes hematòfags.
- Sicigia: microgèmete + macrogàmete gèmetes.
- Parasiten cèl·lules sanguínies.

A) Gènere *Hepatozoon*: *H. canis*. Dins dels neutròfils hi ha el gamont. El vector és la paparra, que ingereix el gamont que s'allibera i es fusionen, originant el macro i microgamont zigot ooquinet, cau a la cavitat celòmica i es transforma en un ooquist on hi ha els esporozonts i els esporocists. És tan gran que no es pot moure i entra per ingestió de la paparra. Els esporozoits poden anar a diferents òrgans: melsa, moll d'os, etc., buscant cèls. endotelials.

ORDRE PIROPLÀSMIDA

- Paràsits hemàtics importants, però aquí no causen gaires problemes.
 - Localització: dins de les cèl·lules sanguínees (eritròcits, limfòcits)
 - Morfologia: pleomòrfics.
 - Transmissió per ixòdids:
- transtadial: la paparra és picada per una larva, agafa el paràsit i se'l va passant fins a l'estadi d'adult.
 - Transovàrica: la femella ingereix sang parasitada, que passa als ovaris i així tota la descendència estarà parasitada.

Família Babesidae

- Gènere *Babesia*:
- Morfologia variable: piriformes a rodonoïdes majoritàriament. Les hi ha grans (3) o petites (2.5). La longitud dels merozoïts és inferior al radi dels eritròcits.
 - Localització: sempre a eritròcits, excepte *B. equi*, que també pot estar a limfòcits.
 - Multiplicació: fissió binària o esquizogònia.
 - Espècies afectades: remugants, cavalls i, sobretot, gos.
 - Vectors: sempre paparres.
 - Transmissió: transtadial i transovàrica.

Cicle de *B. canis*: esquizogònia a l'hoste vertebrat.. Gamogònia i esporogònia a la paparra. La paparra infectada inocular els esporozonts al gos. Aquests entren als eritròcits i creixen (trofozoïts), després hi ha divisió i apareixen les 2 formes típiques de merozoïts que surten dels eritròcits i van a infectar altres. Una paparra pica i agafa les babesies; no totes són viables ja que no totes es poden transformar en gamets. Es fusionen 2 gàmets (isogàmia) i dintre de les cèl·lules de l'intestí es forma un zigot que origina un ooquinet (zigot mòbil), que cau a la cavitat celòmica, entren dins de les cèl·lules i es multipliquen, anomenant-se esporoquínets (cicle d'amplificació) i van a infectar cèls. nous. Alguns esporoquínets van a les cèls de les gl. salivars i es transformen en esporozonts, que originen els esporozoïts que podran ser inoculats en el gos.

Família Theileriidae

- morfologia: pleomòrfiques (allargades, arrodonides, ovoides, etc.)
- localització: limfòcits dels ganglis limfàtics, histiòcits i eritròcits.
- Multiplicació: esquizogònia.
- Espècies afectades: remugants majoritàriament.

- Vectors: paparres
- Transmissió: transestadial (no passen de mares a filles)
- Gènere Cytauxozoon
- Gènere Theileria: cicle: la paparra pica al remuganti inocular l'esporozoït, que va als limfòcits, on es multiplica (esquizonts merozonts, poden parasitar els eritròcits). Dintre de la paparra hi ha un cicle semblant al de Babesia; apareix un ooquinet, però amb menys amplificació.

TEMA 11: HELMINTS

Helmints: phylum Nematelminthes

phylum Platyhelminthes (Classes Trematoda, Eucestoda i Cylindrota)

PHYLUM PLATHYHELMINTES

CLASSE TREMATODA

Subclasse Monogenea

- no segmentats
- paràsits de peixos, anfibis i rèptils.
- Ectoparàsits.
- Opisthaptor: ganxos i ventoses per fixar-se.
- Cicles directes.
- Oncomiracidi.
- Gèneres: Gyrodactylus, Dactilogyrus, Diplozoon.

Subclasse Digenea

- no segmentats
- paràsits de vertebrats superiors
- endoparàsits.
- Ventosa oral i acetàbul (ventosa ventral).
- Cicles indirectes.
- Gèneres: Fasciola, Dicrocoelium, Paramphistomum, Schistosoma.

Els Digenea es poden agrupar a partir de la morfologia (distribució de les ventoses):

- Distomes: ventosa oral i ventosa ventral (a la meitat de l'animal com a molt). Ex: Fasciola.
- Amfistomes: ventosa oral i ventosa ventral gran i desplaçada cap a l'extrem oposat.
- Monostomes: només ventosa oral.
- Gasterostomes: porus bucal en la part central del paràsit.
- Holostomes: ventosa oral, ventral i altre òrgan: òrgan tribocític.
- Echinostomes: ventosa oral, ventral i estructures amb punxes al voltant de la oral.
- Esquistosomes: presenta dimorfisme sexual (tos els altres són hermafrodites).

Estructura general

Animals en forma de fulla, més o menys allargada, generalment hi ha dos ventoses.

- Aparell digestiu: porus bucal que continua amb una faringe muscular per poder succionar, després hi

ha cecs senzills o ramificats o fins i tot es poden ajuntar.

- Sistema excretor: cèls. flamígeres connectades a conductes que porten els productes del metabolisme a una vesícula excretora.
- Aparell genital: en tenen de masculí i femení.

Masculí: testicles lobulats que comuniquen amb una estructura anomenada borsa del cirro, que conté el cirro (òrgan copulador).

Femení: ovari que comunica amb l'úter, que té sortida a prop del cirro en una zona anomenada atri genital comú, on conflueix també el cirro.

- Glàndules vitel·lógenes: produeixen el vitel de l'ou.
- Glàndula de Melhis: col·labora en la formació de la closca de l'ou.

Són animals sòlids, acelomats. Abans d'arribar a adults passen per una sèrie de fases. Els ous eliminats poden ser embrionats o no i tenen un opèrcul que s'obre i deixa sortir l'embrió una vegada ha madurat. Aquest s'anomena MIRACIDI, és ciliat (pot nedar) i presenta dues taques oculars que li serveixen per captar canvis de llum i localitzar a l'hoste. El miracidi neda i busca a l'hoste intermediari (cargol aquàtic), penetra dins d'ell i es transforma en esporocist (sense cilis, immòbil), i es donen una sèrie de divisions. Es forma una estructura anomenada RÈDIA, que té una ventosa oral i un aparell digestiu rudimentari. A dins les rèdies es formen les CERCÀRIES, fase bastant semblant a l'adult. Surten de l'hoste intermediari i busquen l'hoste definitiu o un altre hoste intermediari. Tnen l'aparell digestiu més desenvolupat, cua, ventoses, etc. més semblants a l'adult. Poden haver diferents hostes intermediaris.

Els trematodes adults de l'hoste definitiu alliberen els ous. Si és un medi aquàtic, es forma un miracidi que buscarà l'hoste intermediari, si no ho és, el miracidi espera dins l'ou a ser ingerit per l'hoste intermediari.

(1º hoste intermediari) miracidi esporocist rèdia cercària

(2º hoste intermediari)

Cercària

trematodes adults (penetren dins l'hoste definitiu)

metacercària (s'enquisten dins l'hoste intermediari)

mesocercària: no li convé enquistar-se, pot ser ingerida per un tercer hoste intermediari on s'enquista metacercària.

Família Fasciolidae

- Tenen forma allargada i el tegument extern està recobert d'unes espines característiques.
- Tenen ventosa oral i ventral desplaçades cap a la zona anterior de l'animal.
- Totes les estructures estan molt ramificades (testicle, ovari, cec, etc).
- Glàndules vitel·lógenes bastant desenvolupades.
- Ous no embrionats i operculats formes de propagació.
- Hoste definitiu: remugants.
- Hostes intermediaris: cargols aquàtics.
- Localització: generalment en el fetge i l'intestí.
- Cicle biològics indirectes.

Fasciola hepatica: l'hoste definitiu són els remugants (sbt.), però també èquids, porcs, conills. Els adults estan als conductes biliars, i els ous arriben a l'intestí via colèdoc i surten a l'exterior amb les femtes. Necessiten ambient aquàtic; el miracidí surt i busca cargols aquàtics (*Lymnaea truncatula*). Un cop a dins, passa a esporocists rèdies cercàries, que surten del cargol i van a un ambient aquàtic, on busquen vegetals o pedres per transformar-se en metacercàries que són ingerides per l'hoste definitiu i a l'intestí es desenquisten. Els adults madurs creuen les cèl·lules, van a la cavitat abdominal fetge, perforen el parènquima hepàtic (durant unes setmanes migren pel parènquima) i finalment s'instal·len als conductes biliars.

Família Dicrocoelidae

- Paràsits petits, ventoses oral i ventral properes.
- Forma allargada i aplanada. Solen ser transparents, però per apreciar totes les seves estructures s'han de fer 2 tincions.
- 2 testicles en tàndem.
- Ovari (taca rosada petita)
- Úter: circumvolucions negres (ja que estan plenes d'ous)
- Glàndules vitel·lògenes laterals.
- Aparell digestiu compost d'una petita faringe, esófag i 2 cecs no ramificats.
- Tegument llis, sense espines
- Formes de propagació: ous embrionats i operculats, petits.
- Hoste definitiu: rèptils, anfibis, aus i mamífers.
- Hoste intermediari: fins a dues espècies, una d'elles sempre és un cargol i a vegades formigues.
- Localització: hepàtica o pancreàtica.
- Cicles biològics indirectes, hi intervenen 2 hostes.

Dicrocoelium dendriticum: freqüent en ovelles, cabres i vaques. Adults a conductes i bufeta biliars, posen ous amb miracidí, que poden caure en un ambient sec: el miracidí no eclosiona i espera fins que és ingerit per un cargol de terra. Eclosiona i es transforma en esporocist (NO hi ha rèdia), es donen dues generacions, la 2^a forma les cercàries, que són eliminades per un porus respiratori del cargol (NEUMOSTOMA), envoltades de moc (pilotes de cercàries: cercàries vitrines), així poden estar al medi sense assecar-se fins que apareix la *Formica fusca*, que ho ingereix. Dins, les cercàries es distribueixen entre diferents òrgans i s'enquisten com a metacercàries. Una cercària va al gangli supraesofàgic (nerviós), que provoca tetànies de mandíbules queden enganxades a les herbes i són ingerides pels remugants. Una vegada la formiga és digerida i la metacercària alliberada pre-adult, que via colèdoc arriba al fetge. Al cap d'un setmanes, transformades en adults, produeixen ous.

Família Paramphistomatidae

- Freqüent en remugants, però més difícil de detectar.
- Secció cilíndrica, ventoses tipus anfiestoma.
- Morfologia interna: es pot apreciar ovari, testicles, úter i aparell digestiu. Porus genital aprop de la ventosa oral
- Hoste definitiu: de peixos a mamífers superiors.
- Hostes intermediaris: cargols aquàtics.
- Localització: digestiva, en remugants a rumen i intestí gros.
- Cicle biològic indirecte, molt semblant a *Fasciola*.

Paramphistomum cervi: adults a nivell del rumen. Ous grans, grocs, operculats i no embrionats. Han de caure en ambient aquàtic per que eclosioni el miracidí, que buscarà un cargol aquàtic, penetrarà, es donaran 3 generacions de rèdia cercària, abandona l'hoste i es fixa a algun lloc (forma infestant per al remugant). A nivell del duodé, desenquistament semi-adults, que es desplacen per dins de la paret del duodé fins al rumen, on surten a la llum i s'instalen a les microvellositats.

Familia Schistosomatidae

- Forma semblant a un nematode: allargats, prims i amb sexes separats, però tenen dues ventoses properes entre sí.
- Aparell digestiu: esòfag més dues branques de cec que acaben unint-se per fer una única.
- Mascles: testicles propers a la ventosa ventral.

Femelles: més llargues i primes. Únic ovari, glàndules vitel·lògenes a l'extrem.

- Formes de propagació: ous. Les cercàries s'anomenen FURCOCERCÀRIES, tenen cua bifurcada.
- Hostes definitius: mamífers superiors.
- Hostes intermediaris: cargols aquàtics.
- Localització: dins de vasos sanguinis.
- Cicles biològics indirectes.

Schistosoma bovis: afecta sobretot a vaques i ovelles. Adults en venes mesentèriques i portals, i les femelles ovígeres estan a vèrdules de la mucosa o submucosa intestinal. Possen els ous, que tenen una punxa que trenca l'endoteli, mucosa i submucosa i cauen a intestí surten via femta (en altres espècies, via orina). Cauen en ambient aquàtic i eclosiona un miracidi que busca el cargol aquàtic (*Bulinus*), i es transforma en esporocist 2^a generació (NO hi ha rèdia) furcocercària, surt i neda per l'aigua fent búsqueda activa de l'hoste definitiu i gràcies a unes glàndules penetra per pell i mucoses i entra a sang, on passa a la fase SCHISTOSÒMULA (pre-adult), que arriba als llocs de localització definitius.

TEMA 12: CESTODES

Els cestodes es divideixen en:

CLASSE EUCESTODA

ORDRE ANOPLOCEPHALIDAE

ORDRE DAVAINIDEA

ORDRE DIPEPIDEA

ORDRE HYMENOLEPIDIDEA

ORDRE MESOCESTOIDIDEA

ORDRE TAENIIDEA

CLASSE COTILODA

Característiques generals

Animals segmentats (a la vista), forma de cinta, de dimensions molt variables. No tenen aparell digestiu perquè es nodreixen per òsmosi a partir de l'aparell digestiu de l'hoste. Tenen tres parts:

- scolex: cap
- regió del coll o germinativa.
- Estròbil: cadena de proglòtids, de tres tipus:

- immadurs: o no tenen cap estructura o tenen testicles, ja que els cestodes són hermafrodites protrèndrics.
- Madur: amb aparell genital masculí i femení: testicles que acaben al sac del cirro, que desemboca al porus genital, juntament amb l'aparell femení (consistent de vagina, ootipus –on es forma l'ou– i ovari bilobulat). La localització del porus genital pot ser útil per classificar:
- unilaterals

alternat (regular o irregularment)

no alternat

- bilaterals
- centrals
- Gràvid: l'aparell genital ha desaparegut, estan plens d'ous.

La forma de colocació dels ous varia, hi ha 3 estructures bàsiques:

- ramificacions uterines
- càpsules ovígeres
- òrgan parauterí

Fases dels cestodes:

- adults
- ou
- metacestode

Característiques de l'ou:

(a)

En el grup dels eucestodes, (a) és l'ou estàndard, en els Cotyloda és una mica diferent; té un opèrcul i en el moment d'eliminar-se no està embrionat.

La majoria dels cestodes eliminen ous junt amb els proglòtids, que s'eliminen plens d'ous.. Els Cotyloda surten dels proglòtids per una estructura anomenada TOCOSTOMA, i després surten a l'exterior. En alguns cestodes, els proglòtids tenen capacitat de moviment pròpia, no surten via femta sinó que es desplacen independentment.

Característiques de la larva

Tenen formes molt variades:

- Sòlides/compactes:
 - procercoïd: als Cotyloda. Dins el 1º hoste intermediari (crustacis aquàtics)
 - plerocercoids: als Cotyloda, dins de peixos (2º hoste intermediari).
 - Cisticercoid: als Eucestoda, a l'hoste invertebrat.
 - Tetratiridi: només en el cas concret dels Mesocestoids.
- Vesiculars (contenen líquids):
 - estrobilocerc: té l'escòlex evaginat, amb un coll que el connecta a una vesícula, donarà un sol adult.

- Cenur (coenurus): vesícules grans (10–20 cm. O), amb una membrana germinativa de la que pengen petites vesícules que contenen els escòlex dels cestodes. N'hi poden haver centenars de vesícules, de manera que es formaran molts adults.
- Quist hidatídic: semblant al cenur però amb totes les vesícules filles amb més d'un escòlex. A vegades cauen al fons del quist, formant l'ARENA HIDATÍDICA, d'aspecte granulós.

Cicles biològics

Directes e indirectes (els més normals, 2 tipus):

- per ingestió (accidental o de forma predador–pressa) del cisticercoid que conté un invertebrat, dins l'intestí es desenvolupa l'adult.
- Amb intervenció de 2 mamífers, la forma larvària pot ser un cisticerc, u cenur o un quist hidatídic.

ORDRE ANOPLOCEPHALOIDEA

Família Anoplocephalidae

No tenen rostell ni ganxos, proglòtids més amples que llargs. Poden aparèixer 1 (Anoplocephala) o 2 (Moniezia) jocs d'aparells genitals. Els grups es diferencien per la forma dels ous; triangulars o quadrats, amb una estructura interna en forma de pera (APARELL PIRIFORME = embriófor), que conté l'oncosfera.

- Gènere *Anoplocephala*: forma adulta sempre en cavalls, és molt freqüent.
 - *A. perfoliata*: la més freqüent, 8–20 cm de llarg, entre l'intestí prim i el gruixut.
 - *A. magna*: fins 80 cm, a l'intestí prim.

Són vehiculades per àcars de vida lliure (Ordre Oribatids), que contenen cisticercoids i quan són ingerits pel cavall accidentalment, es desenvolupa l'adult.

- *Paranoplocephala mamillana*: també en cavall, menys freqüent.
- Gènere *Moniezia*: afecta a rumugants, les espècies més freqüents són:
 - *M. expansa*: a ovella, cabra i algunes vegades en vaca. 2m x 1.5 cm. Bastant freqüent en animals joves (cabrits) i només resisteix 3 mesos a l'hoste.
 - *M. benedeni*: pròpia de grans rumugants. 2m x 2.5 cm

Diferència: les glàndules proglotídies *M. expansa*

M. benedeni

Cicle de *Moniezia*: l'adult està a intestí, deixa anar els proglòtids gràvids, plens d'ous, que surten per femtes i contaminen la pastura. Un àcar els ingereix surten oncosferes, que cauen a la cavitat celòmica, transformant-se en cisticercoid. Aleshores es produeix la ingestió per la ovella, el cisticercoid es fixa a la mucosa de l'intestí, es produeix l'estrobilació adults.

El període de prepatència és d'uns 2 mesos.

ORDRE DILEPIDIDEA

Família Dipylidiidae

Rostel retràctil (es pot amagar a l'escolex), vàries fileres de ganxos. Els segments gràvids són més llargs que amples. Els aparells genitals són senzills o dobles. L'úter gràvid és reemplaçat per càpsules ovígeres.

Hostes adults en gos, gats, aus.

metacestodes en invertebrats.

- Gènere Dypilidium:
- D. caninum: 50 cm. A l'intestí prim del gos i gat. Poc patògen, molt freqüent. També el pot contraure l'home (per puces) . Solen aparèixer bastants individus alhora (poden distendir l'intestí).

Cicle: adult a i.p. proglòtids amb ous, surten per la femta (en frec, semblen un gra d'arròs amb moviment). Es reprodueix una deshidratació i queden les càpsules ovígeres, que són ingerides per un hoste intermediari (puces i polls: Ctenocephalides felis et canis, Pulex irritans, Trichodectes canis) cisticercoids ingestió per home/gat/gos en 3 setmanes passen a adults.

No més la larva de la puça pot ingerir els ous. Els polls adults també poden fer-ho. En puces, el desenvolupament és més lent perquè estan a la superfície.

ORDRE DAVAINIDEA

Família Davaineidae

- Tamany petit a mitjà.
- Rostel retràctil, de ventoses armades.
- Úter reemplaçat per càpsules ovígeres
- Hostes: aus
- Gènere Davainea:
 - D. proglotina: única espècie que pot causar la mort de les gallines. Molt petit (0.5 – 3 mm) 5–6 proglòtids. Hostes definitius: gallinàcees i coloms. Hoste intermediari: cargol.
- Gènere Railletina: 200 espècies. També pot tenir hostes intermediaris, les formigues.
 - R. echinobothrida: 25 cm. A gallines i indiots.
 - R. tetragona: 25 cm. Mateixos hostes. No tan patògena però més freqüent.

Cicle: semblant a Dypilidium.

ORDRE HYMENOLEPIDIDEA

Família Hymenolepididae

- Poden ser paràsits de l'home i plagues a estabuladors de ratolins de laboratori.
- Cicle directe.
- De mida petita.
- Les ventoses no tenen ganxos, rostel retràctil i una única corona de ganxos.
- Aparell genital senzill.
- Gènere Hymenolepis:

- *H. nana*: 25–40 mm, molt prima. Hostes definitius: rossegadors (cicle directe o indirecte), primats i home (cicle directe)
- *H. diminuta*: té sempre hostes intermediaris.

Cicle: adults a intestí (d'home o rossegador).

- via directa: si s'ingereixen els ous, a l'intestí, fase de cisticercoid adult. És el cestode més freqüent en l'home en tròpics i subtròpics.
- via indirecta: els ous són ingerits per larves d'escarabats i puces cisticercoid. Quan són ingerits per l'home i el rossegador adult.

ORDRE MESOCESTOIDEA

Família Mesocestoidae

- Gènere *Mesocestoides*: cestodes de mida petita–mitjana. Escòlex sense ganxos, 4 ventoses sense rostell. Aparell genital senzill, porus genital en la superfície dorsal.. Centralment apareix l'organ parauterí, on queden emmagatzemats els ous.
- Hostes:
 - al cicle silvestre; guinees, serps
 - àcars oribàtids (cisticercoid)
 - anfibis, rèptils, aus, mamífers (tetratiridis) fase exclusiva.
 - Aus i mamífers (adults)

Cicle: Els tetratiridis es localitzen a cavitat abdominal, poden emplenar-la i provocar problemes d'ascitis. Els adults alliberen proglòtids i al medi, els òrgans parauterins alliberen els ous, que són ingerits per un àcar o insecte, on es desenvolupa el cisticercoid. Quan el primer hoste intermediari és ingerit pel rossegador/rèptil, a l'intestí es desenvolupa el tetratiridi. El 2º intermediari no és necessari, l'àcar pot ser ingerit per un carnívor. Els tetratiridis es multipliquen, alguns es transformen en adults, altres passen la barrera intestinal i envaeixen els teixits.

ORDRE TAENIIDEA

Família Taenidae

- Rostel amb doble corona de ganxos.
- Segments gràvids més llargs que amples.
- Adults a l'intestí de l'home i de carnívors domèstics.
- Metacestodes en mamífers (com a cisticerc, estrobilocerc, cenur o quist hiatídic)
- Gènere *Taenia* [FOT: ESPÈCIES]:
 - *T. solium*: ovari trilobular, sense esfínter.
 - *T. saginata*: ovari bilobular, amb esfínter al voltant de la vagina.

Cicle de *T. solium*: l'home deixa anar proglòtids gràvids per les femtes. Els porcs, copròfags, ho mengen infestació. Dintre del digestiu s'allibera l'oncosfera i l'embrió es distribueix per la sang per la musculatura cardíaca i esquelètica (podem determinar si un animal està infectat sobretot pel masseter i els músculs de la llengua). A dins l'home, el cisticerc s'invagina estròbil, forma madura (aprox. 100 dies), s'eliminen els proglòtids gràvids.

En l'home, el cisticerc es desenvolupa preferentment a teixit subcutani, globus ocular i SNC (neurocisticerc).

Capa laminada de teixit conjuntiu. Aïlla.

Capa germinativa, on creixen unes vesícules, els protoescòlex.

Líquid: quan es deixa sedimentar el líquid que surt d'un quist s'obté aigua de roca i arena de roca (protoescòlex). El quist pot degenerar o sobreviure durant molt de temps en l'home. Les formes adultes són molt menys patògenes que les larvàries.

- Gènere *Echinococcus*:

- *E. multilocularis*: important per zoonosis. Hoste intermediari: mamífers silvestres. En l'home és mortal perquè, al contrari que *E. granulosus*, que creix unilocularment, comprimint, el quist té creixement infiltratiu, com un tumor, destruint teixit hepàtic. L'home agafa el quist per contacte amb gossos, o hi ha una altre via, ja que els ous contaminen aigües i verdures.

TEMA 16: NEMATHELMINTES

Tall rodó, són allargats. Poden ser paràsits o de vida lliure . Hi ha 2 classes:

- CLASSE NEMATOMORFA: sempre de vida lliure quan són adults, viuen a l'aigua dolça. Molt fins (cucs pèl). Les larves parasiten animals sense interès veterinari.
- CLASSE NEMATODA: cucs rodons, paràsits o de vida lliure. Allargats, blanquinosos o groguencs. Els de vida lliure es poden trobar en quasi qualsevol lloc (aigua, terra) i els paràsits estan a qualsevol lloc de l'organisme. Són dioïcs, hi ha mascles i femelles. A vegades hi ha un dimorfisme sexual molt acusat (femelles més grans, caràcters sexuals secundaris). Generalment recoberts per tres estructures diferents: cutícula, hipodermis i capa muscular, que tanca un pseudoceloma, on es troben tots els òrgans i aparells banyats per un líquid (no sang) que porta els nutrients no tenen aparell respiratori ni circulatori.

Aparell digestiu:

Comença a l'extrem anterior per una boca circular, rodejada per unes estructures anomenades llavis (en els nematodes antics, 3 parells, en els actuals 3, 2 o cap). Després ve una cavitat bucal, que pot tenir estructures que la modifiquen:

- càpsula bucal: dilata la cavitat bucal.
- dents: estructures més o menys punxegudes, per tallar i desgarrar

teixits. Es troben al voltant de la boca o en diferents posicions de la

cavitat bucal, molt aprop del fons.

- plaques tallants: sempre aprop/ al voltant de la boca. Semicirculars

tenen la mateixa funció que les dents.

Després de la cavitat bucal ve l'esòfag. Morfologia variable segons el grup

de nematodes. Tub recobert de cèl·lules musculars o glandulars.

Morfologies:

+ rhabditiforme: simple cilindre. En alguns paràsits i larves.

+ strongiliforme: 2 dilatacions, una central i altre en l'extrem distal;

bulbs.

+ trichuriforme: conducte cilíndric molt llarg, rodejat per cèl·lules

glandulars en tota la seva longitud (ESTICÒCITS ESTICOSOMA).

La llum de l'esòfag és trirradial. Continúa amb l'intestí, tub cilíndric i llarg que recorre quasi tot el cos de l'animal. És on es donen tots els processos digestius i desemboca a l'exterior per l'anus. En els mascles, l'anus s'obre en una cavitat comú amb l'aparell reproductor; la cloaca.

Aparell reproductor:

- **Femella:** format per ovaris (normalment 2), cada un continúa amb un conducte, l'úter. Entre els ovaris i l'úter hi ha l'espermateca, on es produeix la fecundació del òvul. Els ous s'emmagatzemen en els úters, més evolucionats conforme s'apropen a la sortida. A vegades els úters s'uneixen per formar la vagina, que s'obre a l'exterior per la vulva. A vegades, a la zona d'unió dels úters hi ha una modificació muscular, l'ovijector (filtre, impedeix que arribin a la vagina els ous no madurs). En alguns casos, la vulva està protegida per una prolongació de la cutícula: solapa vulvar. La vulva sol estar en el centre del cos i queda un úter a cada costat úter anfidèlfic.

Si la vulva queda anterior i els úters cap enrera opistodèlfic.

Si la vulva queda posterior i els úters cap endavant prodèlfic.

- **Mascle:** la majoria dels nematodes paràsits només tenen 1 testicle. L'esperma surt pel vas deferent, que s'obre en la cloaca. A vegades hi ha glàndules anexas: prostàtiques i cloacals.

Reproducció

Sexual, per còpula i fecundació. Els mascles tenen estructures per la fecundació a l'extrem posterior (les femelles terminen en punta o rodonejades)

- bursa o bossa copuladora: els mascles la utilitzen per fixar-se a les femelles en la còpula. Formada per 3 dilatacions de la cutícula:
- 2 grans i laterals: lòbuls laterals.
- 1 lòbul dorsal: petit i cntral.
- bossa de les espícules: dins hi ha 2 estructures, les espícules. S'utilitzen com conducte de sortida del semen (penetren a la vulva i la mantenen oberta). Estructures esclerotitzades, derivades de la cutícula.
- Governacle: dorsal, entre les 2 espícules. Derivat de la cutícula.
- Telamon: juntament amb el governacle, dirigeix les espícules en el moment de la còpula.
- Aletes o ales caudals: dilatacions més petites, són rígides (no necessiten costelles). Acompanyades sempre per papil·les, de funció sensitiva i de búsqueda de la femella. També tenen espícules.

Els mascles poden no tenir bosses o als copuladores, tindran l'extrem rodejat en espiral, amb espícules i papil·les.

- fasmidis: situats en l'extrem posterior. La seva existència o no existència divideix els nematodes en 2 subclases.

En mascles i femelles poden haver ales i aletes; cervicals, longitudinals (en el centre del cos, menys freqüents) i caudals (sobretot en mascle).

Aparell excretor

Sèrie de conductes que recorren el nematode longitudinalment i s'uneixen en un porus excretor comú (en el primer terç del nematode).

Cicle biològic o evolutiu

Directe o indirecte, però sempre la mateixa estructura: una vegada es produeix l'embrionament, es formen les larves (L1L5). De l'ou surt una L1, que va patint mudes o ecdisis (M1M4). La L5 ja té diferenciació sexual, però no té l'aparell sexual del tot desenvolupat adults immadurs.

Infecció: generalmet per ingestió de L3 (lliures o en hospedador intermediari).

- Cicle directe: altres infeccions
 - ingestió d'ou amb L3, L2 o L1
 - penetració de la pell pe L3
- Cicle indirecte

[FOT: CLASSIFICACIÓ]

TEMA 17: CLASSE NEMATODA

Subclasse Secernetea

ORDRE RHABDITIDA

Nematodes petits (1–2 mm), tenen un esòfag rabditiforme. Pocs nematodes paràsits.

Famila Rhabditidae

- Gènere Rhabditis: R. strongyloides. Poden produir dermatits superficials. En sòls amb vegetació amb putrefacció o femta.

Famila Strongyloidae

- Gènere Strongyloides: generacions paràsits i generacions de vida lliure. Localització a intestí prim de l'hospedador. Ous embrionats. Poden produir reinfeccions. La via d'entrada és la pell.
 - S. papillosus: ovella, cabra, vacú, conills.
 - S. ramsoni: porc. Nomès són paràsits
 - S. stercoraris: home, gos, gat, primats les femelles.
 - S. westeri: èquids.

1 cm de longitut com a màxim. Vulva en posició central, esòfag amb un bulb. Quan són paràsits, són molt

més llargs; esòfag llarguíssim i recte, vulva en el centre i un úter anterior i altre posterior. Les femelles eliminen ous embrionats.

Cicle evolutiu: les femelles, per partenogènesi, produeixen ous i apareix una L1, que pot:

- eclosionar a l'aparell digestiu 2 mudes L3 infestants, poden tornar a infestar el mateix animal.
- Sortir amb les femtes, en el medi ambient patir 4 mudes L5, es transforma en mascle i femella de vida lliure. Es produeix còpula larves rhabditiformes heterogèniques, que poden seguir el cicle de vida lliure o, després de 2 mudes, penetrar un animal via cutànea o via mucoses, arribar fins l'aparell respiratori, pujar fins la boca i ser deglutides budell prim, pateixen les 2 últimes mudes i es transformen exclusivament en femelles.

ORDRE OXYURIDA

Superfamília Oxyuroidea. Nematodes grans, esòfag allargat.

Família Oxyuridae

A) Gènere *Enterobius*: a humans (*E. vermicularis*), a cec i apèndix (en nens).

- Gènere *Skrjabinema*: *S. ovis*. A ovelles i cabres, en el colon.
- Gènere *Passarulus*: *P. ambiguus*. A conills, a cec i budell gros. Molt freqüent.
- Gènere Syphacia: a rata i ratolí, molt freqüent.
- Gènere *Oxyuris* (*O. equi*): a cec i colon d'èquids. Característiques morfològiques:
 - femelles fins a 15 cm de longitud.
 - Mascles màx. 2 cm.
 - Boca hexagonal rodejada per 6 llavis rudimentaris.
 - 4 papiles cefàliques grans.
 - Femella: faringe amb armadura de cerres quitinoses. Cua molt llarga i afilada, en forma de coma.
 - Mascle: ala caudal sostinguda per 4 papil·les pedunculades.
 - Ous de 80–95 x 40–45 micres, contenint mòrula en l'últim estadi o L1. Té un opercle, per on surt L3.

Cicle evolutiu: sempre directe. Les femelles posen ous a la zona perianal de l'hospedador. En algunes espècies, els posen directament sobre les femtes. Els ous poden arribar al medi ambient, es produeixen 2 mudes L3, forma infestant. Si els animals les ingereixen eclosió a l'intestí prim còlon i cec (a vegades penetren dins de la mucosa i passat un temps surten 3ª i 4ª muda adults (perden la cutícula externa). Es produeix la còpula femelles fecundades o gràvides

ORDRE ASCARIDIDA

Nematodes grans, relativament gruixuts, a la part anterior tenen 3 grans llavis, moltes vegades amb fileres de petites dents. Molts tenen aletes cervicals (aspecte de punta de fletxa)

Superfamília Heterakoidea

Paràsits digestius sempre. Cicle evolutius directes, molts cops tenen hospedadors paratènics. Els mascles, en la part posterior tenen aletes caudals i una estructura que fa relleu: ventosa preanal o cloacal. A més, tenen una sèrie de papil·les que sostenen les aletes. Les femelles terminen en punta, aguda o rodonejada segons l'espècie. Ous de coberta molt gruixuda (resistents al medi ambient) i rugosa (es poden adherir), no embrionats, però es forma fins a una L3 (infestant)

Familia Heterakidae

- Gènere Heterakis:

- H. gallinarum: en cecs d'aus de la família gallinàcea.
- H. spumosa: en còlon i cec de rata i ratolí. Característiques morfològiques:

+ 2 cm de longitud.

+ amb bulb esofàgic

+ ala caudal, papil·les llargues.

+ ous: 63–75 x 36–48 micres.

Cicle evolutiu: l'hoste paratènic és la llombriu de terra. Mascles i femelles al cec de les aus. Els ous són alliberats al medi per les femtes 2 mudes ous embrionats (L3), que poden ser ingerits directament per l'hoste definitiu o per cucs de terra, que són ingerits per l'hoste definitiu. eclosió dels ous al budell prim migració cap als cecs mudes adults.

Familia Ascaridiidae

- Gènere Ascaridia:

- A. galli: en galliformes.
- A. columba: a colom
- A. compar: a perdiu.
- A. dissimilis: a paons.
- A. numidae: a pintades.

Característiques morfològiques (A. galli):

- 3 cm de llarg, molt gruixuda.
- Sense bulb esofàgic.
- Ala caudal en els mascles, 2 espícules llargues i fines.
- Ous 75–80 x 45–50 micres. Coberta externa molt gruixuda.

Cicle evolutiu: mascles i femelles a l'intestí prim ous no embrionats, passen al medi ambient ous L3, que poden ser ingerits per l'hoste definitiu o per cucs (que seran ingerits per l'hoste definitiu) a les 24h., eclosió al budell prim 3^a i 4^a mudes adults, etc.

Superfamília Ascaridoidea

Familia Anisakidae

Hematodes de tamany mig. En estat adult són paràsits de mamífers, aus aquàtiques i algun peix. Cicle indirecte.

- Gènere Anisakis: paràsits de mamífers marins. L2 en crustacis marins, L3 en teixits de peixos: bacallà, calamar, arengues, caballa, salmó Provoquen gastritis i enteritis en humans.

Cicle evolutiu: A. simplex; ous a l'aigua. Fins L3 en crustacis del plàcton, que és ingerit pels peixos i es fixa a

la superfície del òrgans abdominals ingerits per dofins, es desenvolupa al budell prim.

Família Ascarididae

- mascles: 15–25 cm llarg. Femelles fins a 40 cm.
 - Mascles: cua corbada ventralment. Femella cua recta, vulva en el primer terç.
 - Al budell prim (també en conductes biliars o estómac i localitzacions ectòpiques)
 - Cicles directes, a vegades hospedadors paratènics.
- Gènere Ascaris: tres grans llavis que rodegen la boca. Esòfag llarg i rectilini. Els mascles tenen aletes caudals, 2 espícules i moltes papil·les.
 - A. lumbricoides: a intestí d'home.
 - A. suum: a budell de porc.

Cicle evolutiu: directe. Per ingestió d'ous, dins dels quals s'ha desenvolupat una larva (L3?). Eclosió al budell prim, terminen la transformació en L3, entren a la paret i, per via sanguínea migració hepato-pulmonar. Lessions blanques al fetge (taques de llet). Pugen fins la boca i les larves són deglutides, al budell prim pateixen les 2 últimes mudes.

Aquesta migració és molt constant en aquesta família.

- Gènere Parascaris:
 - P. equorum: a èquids, en duodé i jejú. No tenen aletes cerbicals, tres enormes llavis amb papil·les. 2 espícules llargues i moltes papil·les caudals.. Mascle acabat en punta roma. Ous quasi esfèrics, membrana gruixuda i rugosa. Més petits que Ascaris.

Cicle: infecció per ingestió d'ous amb L2. Després de l'eclosió migració. Els adults posseeixen ous no embrionats.

Aquests nematodes apareixen només en animals molt joves.

- Gènere Toxascaris:
 - T. leonina: afecta a cànids i fèlids, localització a budell prim. És més petit. Molt extès a gossos i gats adults.

Cicle: directe, però pot aparèixer un hospedador paratènic/intermediari (ja que les L2 L3, encara que no hi hagi multiplicació). Infecció per infestació d'ous amb L2. Eclosió a duodè, es completa la segona muda i L3 penetra a la paret del budell, on s'hi està 10 dies, surt a la llum i experimenta les 2 últimes mudes. Si la L2 és ingerida per un hospedador paratènic, L2 L3 i va a qualsevol òrgan a esperar a ser ingerides per l'hospedador definitiu (carnívor). Les L3 es transformen directament a la llum intestinal de l'hospedador definitiu.

- Gènere Toxocara: el més freqüent del gos, sobretot a joves. Morfològicament semblant a Toxascaris respecte a l'aleta cervical (T. canis)
 - T. cati: ala cervical àmplia, acabada quasi en angle recte amb el cos. Presència de ventricle esofàgic. Cua del mascle en forma de dit, en Toxascaris disminueix gradualment.

Ous: en Toxocara són més rodons, de coberta externa rugosa.

en Toxascaris són més allargats, únics amb paret llisa.

- *T. vitolorium*: parasita vacú, sobretot vedells.

Cicle evolutiu (*T. canis*): en budell prim elimina ous sense embrionar que inicien la divisió cel·lular en una setmana, L1 que pateix una muda L2 (forma infestant). Diferents possibilitats:

- Cadell de gos fins a 3 mesos: en el budell prim queda en llibertat L2, que penetra en la paret fets capilars pulmonars, ascendeix i és deglutida, en l'i.p, L2 L5 i adults. Dura aprox. 1 mes.
- Animal gran: a l'arribar als capilars pulmonars, segueix per la circulació general i es distribueix per qualsevol òrgan, surt dels vasos i s'enquista. Viuen fins ½ – 1 any, i després degenren. Si l'animal és una femella, quan es produeix la gestació, les larves es reactiven i tornen cap als vasos, la majoria arriba fins a la placenta i van al fetge del fetus. On s'enquisten. Es reactiven en el moment del naixement i segueixen el cicle 1).
- Les larves també poden sortir per les mames de les femelles arriben a intestí del cadells i es transformen en adults (Via galactògena)
- Hospedador paratènic: rossegadors, remugants, herbívors, home gallina Passa gairebé el mateix que a 2). En l'home són molt freqüents en l'ull (enfermetat Larva Migrans, molt freqüent en nens).

Quan un gos ingereix L2, queda en llibertat a l'i.p. 2.)

La forma d'infecció més freqüent és per via materno-filial i galactògena.

Diferències de *T. cati* respecte a *T. canis*:

- no hi ha infecció via placenta.
- Probabilitats de migració hepato-pulmonar independentment de l'edat.
- Important infecció via galactògena.
- Després de la ingestió de teixit d'hospedador paratènics contenint L2, la larva es desenvolupa a i.p. sense donar-se migracions.

T. vitolorum = *T. canis*.

TEMA 19: ORDRE STRONGYLIDA

- Nematodes de tamany mig o petit.
- Poden tenir o no llavis al voltant de la boca (si hi ha, són petits)
- Poden tenir càpsula bucal depenent de la superfamília de la que es tracti.
- Esòfag simple en adults.
- Aparell reproductor femení ben desenvolupat.

Úter amfidèlfic (1 branca anterior i altre posterior) úter amb

Úter prodèlfic (2 branques anteriors) ovijector

- Mascle amb bossa copuladora (estructura típica del estromgílids)

Dos lobuls laterals grans i un dorsal més petit amb costelles.

Dos espícules de tamany i morfologia semblants

Altres estructures: governacle, telamon

- Cicles vitals directes: excepte *Metastrongyloidea* (directe). Sempre infestació per ingestió de L3 o

penetració cutànea.

Superfamília Trychostrongyloidea

- superfamília més important respecte al n° d'espècies
- paràsits del tracte gastrointestinal de mamífers, aus i especialment importants en remugants. Excepte Dictyocaulus.
- Nematodes filiformes, de tamany petit.
- Femelles: úter amfidèlfic amb vulva mai terminal però sí en l'últim terç del cos. En algunes ocasions hi ha plec vulvar.
- Mascles amb bossa copuladora bastant gran.
- No tenen càpsula bucal.
- Cicle vital directe.
- No produeixen, en general, migracions (excepte Dyctiocaulus)
- Femelles ovíparas, els ous no estan embrionats, no tenen larves i en el seu interior hi ha cèl·lules anomenades blastòmers.

Família Trichostrongylidae

- Gènere Ostertagia: al quall dels remugants
- Gènere Haemonchus: ídem.
- Gènere Trichostrongylus: a l'intestí prim estómac (remugants)
- Gènere Cooperia: sempre a l'intestí prim de remugants.
- Gènere Hyostongylus: a porc.

Família Molineidae

- Gènere Nematodirus
- Gènere Ollulanus

Família Dictyocaulidae

A) Gènere Dictyocaulus

Cicle biològic dels tricostrongílids

Els adults estan en el tracte gastrointestinal i eliminen els ous per les femtes. En condicions adequades es desenvolupa la L1 (és necessari temperatures molt baixes i cert grau d'humitat). La L1 eclosiona L2 L3, que conserva la beina de la L2 i és la fase infestant. Ingestió de vegetals amb L3. A l'intestí fan altre muda i passen a L4.

En Nematodirus, la larva que eclosiona és la L3 (larva que passa més temps dins de l'ou)

Dyctiocaulus: infestació per ingestió de L3 i migració via hematolinfàtica cap als pulmons tràquea i bronquis, on es reproduïxen. La femella elimina ous embrionats; en remugants eclosionen ràpidament i per les femtes surten L1. En èquids, les larves no eclosionen fins que estan al medi ambient.

[FOTOCÒPIA: HIPOBIOSIS/PARADA DEL DESENVOLUPAMENT EMBRIONARI]

[FOTOCÒPIA: PERIPARTURIENT RISE/PPR/SPRING RISE]

Superfamília Metastrongyloidea

Característiques generals:

- Càpsula bucal absent.
- Localització principalment pulmonar, algunes espècies a sistema vascular.
- La majoria tenen cicles evolutius indirectes (l'hoste intermediari generalment és gasteròpodes, excepte en *Metastrongylus*, que és un cuc), per ingestió de L3, excepte *Oslerus* i *Filaroides* (L1 infectant).
- En algunes espècies de paràsits de carnívors (gènere *Aelurostrongylus*), participació d'hostes paratènics invertebrats.

Família Metastrongylidae

- Gènere *Metastrongylus*: gènere més important, localitzat a bronquis i bronquíols, principalment al lòbul diafragmàtic. Té 2 llavis trilobulats, espícules llargues i fines, bossa copuladora ben desenvolupada, anell periesofàgic (femelles màx. 6 cm, mascles màx. 2.5 cm)

Espècies: *M. apri* (= *M. elongatus*), *M. salmi*, *M. pudendotectus*.

Cicle: en bronquis i bronquíols, les femelles posen ous (de embrana gruixuda) amb L1 (femelles ovovivíparas). Els ous arriben fins a la boca (moguts pels cilis, tos) eliminats al medi ambient per femtes. Ingerits per cucs, la L1 eclosiona i es distribueix per l'organisme del cuc, pateix 2 mudes L3 (larva infestant). Ingestió pels suïds penetren a la paret intestinal i passen a vasos limfàtics. La muda 3 es dona a ganglis limfàtics L4. Muda 4 a capil·lars pulmonars L5, surt a lavèols, es mou activament fins bronquíol, on maduren sexualment.

Família Protostrongylidae

- Molt important, pràcticament totes les ovelles estan infestades per alguna espècie dels gèneres: *Protostrongylus*, *Muellerius* o *Cystocaulus*.
- Algunes espècies en lagomorfs.
- Localització: pulmó, bronquis, bronquíolstambé en musculatura i meninges de cervols (però dins de vasos sanguinis).
- Bossa caudal ben desenvolupada. Tenen ben desenvolupat el governacle i el telamon.
- Les femelles tenen la vulva a prop de l'anús.
- Nematodes molt fins.
- Gènere *Protostrongylus*: 10–12 espècies que parasiten lagomorfs (*P. pulmonaris*) i petits remugants (*P. rufescens*)
- Gènere *Muellerius*: sempre parasita petits remugants (*M. capillaris* molt fins)
- Gènere *Cystocaulus* (*C. ocreatus*): parasita petits remugants.
- Gènere *Neostongylus*: *N. linearis*.

Localització exacta: dins de petits nòduls on s'hi troben els adults.

Cicle: diferències amb Metastrongylidae: ous no embrionats, desenvolupament de la L1 a pulmó, eclosiona en l'aparell respiratori de l'hospedador definitiu aparell digestiu femtes. Han de trobar l'hoste intermediari (gasteròpodes terrestres) ràpidament, penetren en la cutícula externa del peu dels cargols, allí pateixen la M1 i la M2 L3. L'hospedador definitiu ingereix l'intermediari en vegetació. M3 a ganglis limfàtics, M4 a pulmó.

Família Crenosomatidae

- Gènere *Crenosoma*: hospedaors: carnívors i insectívors. Localització a bronquis. Bosses ben desenvolupades, vulva central, cutícula amb plects transversals i amb petites crins.

C. vulpi: mascles de 3.5–8 mm, femelles de 12–16 mm, molt fines. Parasita cànids.

Cicle: femelles ovovivípars. L1 a femtes, L3 a HI (cargols i llimacs). Localització en bronquis de l'HD (M3 i M4).

Família Filaroididae

- A vasos sanguinis, pulmó, artèria pulmonar, tràquea i bronquis.
- Bossa caudal rudimentària (a vegades ni es veu). En les femelles, l'aparell genital s'obre en l'extrem posterior.
- Gènere Oslerus: O. osleri: en nòduls en la bifurcació tràqueo-bronquial.
- Gènere Filaroides : F. hirthi: a parènquima pulmonar.

Cicle: directe. L1 és la forma infestant (per alimentació dels cadells o contaminació de l'aliment amb femtes). Emigren cap als llocs on es localitzen.

O. rostratus: HI: gasteròpodes, hoste paratènic: ratolins, HD: fèlids

Família Angiostrongylidae

- Localització a vasos sanguinis, pulmó, artèria pulmonar, ventricle dret.
- Bosses copuladores petites, vulva a prop de l'anús.

Cicles:

Angiostrongylus vasorum: a artèria pulmonar i ventricle dret en gos. Ous no embrionats, pulmó: L1 aparell digestiu femtes. HI: gasteròpode (L3)

Aelurostrongylus abstrusus: adults a bronquíols terminals i conductes alveolars del gat. Ous no embrionats, formació L1 femtes. A H1, L3. HP: rèptils, aus, rossegadors (cargols no, ja que farien que el gat vomités).

TEMA 21

Superfamília Strongyloidea

Gran càpsula bucal. Al seu voltant poden haver-hi moltes estructures:

- corona radiata: semblant a dents. Rodegen l'estructura bucal, típic de la família Strongylidae.
- Plaques tallants: 1 mediana darrera dels llavis i altre en el fons de la càpsula bucal.

Poden utilitzar hostes paratènics (cuc de terra). Es localitzen en l'aparell digestiu dels seus hospedadors. També poden estar en l'aparell respiratori i urinari.

Família Strongylidae

Paràsits d'èquids, majoritàriament. A cec i colon. Presenta corona radiata. Nematodes vermellosos (hematòfags). Càpsules bucals ben desenvolupades.

- Subfamília Strongylinae:
- Gènere Strongylus: 3 espècies. Presenten corona radiata rodejant una obertura oral gran. Dents en S.

equinus (1 de gran tamany amb 2 puntes i 2 petits independents) i S. vulgaris (2 dents rodonejades de gran tamany).

Cicle evolutiu de S. Vulgaris: la L3 penetra en la paret intestinal (cec i còlon), on es formen nòduls L4, penetra a la paret de les venes mesentèriques (branques de l'a.mesentèrica cranial). Migració en sentit contrari a la circulació de la sang; arriben fins l'aorta L5, surten a la llum arterial i realitzen una migració en el sentit de la sang fins a la paret intestinal. Romanen en nòduls durant uns dies i surten a la llum intestinal, on es transformen en adults còpula. Poden passar de 5 a 6 mesos desde l'infecció fins la nova aparició d'adults.

Cicle de S. edentatum i S. equinus: migren a través del fetge i el pàncrees. En el 1º, la L1 penetra la paret intestinal nòduls L4, que via sang arriba a fetge L5, que migren durant mesos pel parènquima hepàtic. Tornen a intestí, on s'enquisten L5 surten a llum.

En el 2º, la L4 també migra per parènquima hepàtic (a través de la cavitat abdominal). Poden arribar fins al pàncrees i allí o en el fetgemuden a L5 i tornen a la paret intestinal, on s'enquisten. Surten a la llum de l'intestí adults.

- Gènere Triodontophorus: dents amb morfologia variable segons espècie (moltes). Petits. Possen ous ovalats amb cèl·lules en el seu interior.

Cicle: directe. En el gènere Strongylus, dins dels ous hi ha diferenciació segons espècie. Femelles ovíparas ous a les femtes, en el budell prim L1, M1 i M2 L3 (infectant). Els èquids s'infecten per ingestió d'aquestes larves.

No hi ha migració, tot el cicle es dona a la paret intestinal. L4 a interior de nòduls, surten a la llum intestinal, a l'interior del còlon passen a L5 i es converteixen en adults.

Família Chabertiidae

Subfamília Cyathostomina: petits strongílids

- Gènere Chabertia: no tenen dents dins de la càpsula bucal. La part anterior està corvada dorsal. Ous semblants a Strongylus.

Cicle evolutiu: els hospedadors són petits remugants, que s'infecten per ingestió de la L3, que un cop a budell prim, penetren a la paret, on L3L4, que romàn allà uns dies. Es mouen fins al cec, penetren en la paret L5. Aquests adults madurs surten a la llum del cec còlon.

Subfamília Oesophagostominae

- Gènere Oesophagostomum: paraàsits de remugants i porcs. Es localitzen a cec i còlon. Càpsula bucal més petita i sense corvar. Tenen dilatació de la cutícula externa vesícula encefàlica, s'estreta i per darrera apareixen unes aletes cervicals.

Cicle evolutiu: mudes sempre al cec. Les larves formen uns nòduls molt característics, on muden. Provoquen enteritis.

Família Syngamidae

A ronyó i teixits perirrenals, o bé a teixit respiratori. Solen utilitzar hostes paratènics (cucs de terra).

- Gènere Stephanurus: S. edentatus, a la paret de conductes renals o grassa perirrenal. A l'interior de nòduls o

quistes, amb un forat cap a ala llum. Els ous són eliminats per l'orina. La infecció es pot produir:

- per ingestió de L3
- per ingestió de cucs de terra amb L3
- percutànea (les pròpies L3 migren a través de la pell)

Cicle evolutiu: L3 L4, per via circulatoria arriba a fetge, on L4 L5; surten a

cavitat abdominal i es mouen cap a on s'han de localitzar. Les L3 i L4 a vegades es

altres òrgans (no evolucionaran). Poden confondre's amb *Trichinella* si s'enquisten

al múscul. El període de prepatència és molt variable (6–19 mesos).

- Gènere *Syngamus*: *S. trachea*, en tràquea d'aus (a excepció de les aquàtiques). Els adults tenen àmplia càpsula bucal poc profunda amb gran engruiximent bucal. Femelles molt més grans que mascles, es troben en còpula permanent. Són hematòfags.

Mecanismes d'infecció:

- ingestió d'ous amb L3
- ingestió de L3 eclosionada.
- Ingestió de l'hoste paratènic.

Cicle evolutiu: hi ha migració via sanguínea desde la tràquea. Les femelles posen

ous que surten per la bossa caudal del mascle. Són ovalats, amb un opercle en un

dels seus extrems i sense embrionar. En el seu interior apareix una L1. La L3 és la

fase infestant, arriba a l'intestí de les aus i segueix migrant fins pulmó al·vèols

on L3 L4 L5, mòbil, passa de bronquis a tràquea. Període de prepatència curt

(18–20 dies)

Superfamília Ancylostomatoidea

S'anomenen cucs ganxo. Grans càpsules bucals, tots tenen dents o plaques tallants. Es troben a l'intestí prim. Hematòfags (poden causar leucèmies).

Família Ancylostomatidae

Subfamília Ancylostomatinae

- Gènere *Ancylostoma*: el més important és *A. caninum*, bastant freqüent.

Cicle evolutiu: ous sense embrionar + femtes es forma L1 a medi ambient M1 i M2 L3 (infestant), vies d'infecció::

- Ingestió directa de L3

+ arriba de forma directa a budell prim L4

+ entren a la mucosa de l'aparell digestiu (ídem via cutànea)

- via cutànea: L3 tenen enzimes que els hi permeten arribar als vasos de la pell (creuen per zones on la pell és fina: interdigital, abdomen, etc.). Migren fins capilars pulmonars alveols boca delució, passen a budell prim on es transformen en adults. Les L3 poden anar per circulació i arribar a múscul, on s'enquisten. Quan baixa l'immunitat (per stress o lactació, etc), es reactiven els quists i arriben a intestí. No hi ha transmissió mare-fetus via placenta però sí via galactògena. Pot haver HP (home), provocant l'enfermetat *Larva migrans cutànea* (dermatitis).

A. tubaeforme: ídem, però sense via galactògena.

- Gènere *Uncinaria*: *U. stenocephala*, càpsula bucal més petita. En comptes de dents, té plaques tallants.

Subfamília Bunostominae

- Gènere *Bunostomum*: hematòfags. Només en gran número produeixen enfermetats, però ajuden a que apareixin enfermetats. En el seu cicle no hi ha la via galactògena.

TEMA 22: ORDRE SPIRURIDA

Els mascles no tenen bossa caudal, però sí espícules. Localització a aparell digestiu anterior (esòfag i, com a màxim, estómac) i en teixits o cavitats. Cicles evolutius indirectes, femelles ovovivípara.

Superfamília Filarioidea

Els mascles tenen dues espícules diferents, una llarga i fina i altra més curta.

Família Onchocercidae

Subfamília Dirofiliariinae

- Gènere *Dirofilaria*: *D. immitis*, viuen en artèria pulmonar, vena cava i ventricle dret, quan l'infecció és greu. Parasita al gos i a vegades al gat, altres cànids i és molt freqüent en foques, lleons marins i fures. El l'home no es desenvolupa com adults.

D. repens: en teixit subcutani. Produeix microfilàries d'extrem anterior recte. Es troba a sang i limfa.

Cicle evolutiu: HI: mosquits de la família Culicidae (*Culex*, *Anopheles*, *Aedes*), que crien a llocs amb aigua, així que el paràsit és freqüent a zones amb aigua estancada. Quan les femelles del mosquit piquen, ingereixen les microfilàries que anaven per la circulació general en el mosquit muden L3. Al tornar a picar, les L3 entren pel forat fet per el mosquit, pels seus propis medis. Una vegada dintre, pateixen 2 mudes L4 i L5 (grans, aprox. 2.5 cm, gran capacitat de búsqueda i penetració dels vasos sanguinis).

Subfamília Onchocercina

- Gènere *Dipetalonema*: paràsits del gos. Cap espècie produeix enfermetats, però s'ha de saber distingir-lo de *Dirofilaria*.
- Gènere *Onchocerca*: es transmet per dípters. *O. bumburus*, important per l'home, produeix obstrucció dels vasos limfàtics edemes (elefantiosi).

Superfamília Habronematoidea

Família Habronematidae

Nematodes petits de l'estómac dels èquids. Cicles evolutius indirectes (HI: mosques). Femelles ovovivíparaes. Al medi ambient arriben els ous amb larva o les larves L1 lliures. Ingestió per larves de mosques, que quan arriben a adultes, L1 M1 i M2 L3 (infestant). Ingestió de la L3 per èquids.

TEMA 23: Subclasse Adenophorea

No tenen fasmidis. Molts nematodes, però pocs paràsits.

Superfamília Trichinelloidea

Cos dividit en 2 parts:

- anterior: fina i estreta. S'hi troba l'esòfag, format per esticòcits.
- posterior: més gruixuda i més curta. Aparell digestiu i reproductor.

Localització: a aparell digestiu i altres.

Família Trichuridae

Subfamília Trichurinae (les dues parts estan molt ben diferenciades)

- Gènere Trichuris: parasita a mamífers. A budell prim, cada espècie té la seva varietat. Introdueixen la zona anterior a la mucosa i s'alimenten.

Cicle evolutiu: les femelles posen ous amb forma de barril al budell gruixut, amb dues tapes polars prominents, de color marró. S'eliminen amb les femtes, al medi ambient produeix L1/L2 ingestió, eclosiona a budell prim L4, es va movent fins a cec i còlon, on maduren sexualment.

Subfamília Capillariinae (no tenen les dues parts tan ben diferenciades)

- Gènere Capillaria: moltes espècies, poden parasitar a quasi tots els vertebrats. Tenen HI [FOT.], o cicle evolutiu directe amb HP. Ous semblants a Trichuris, arriben per diferents medis al medi ambient (p.e: quan es localitzen a òrgans sense obrerura al medi, només queden en llibertat quan moren els hospedadors o quan són depredats). Fase infestant: L1 o L2 (lliure/ou/HI), per via sanguínea o per l'aparell digestiu poden arribar a fetege, aparell respiratori

Família Trichinellidae

- Gènere Trichinella: T. britovi (espècie més recentment descoberta). Propi dels animals omnívors i carnívors. Cicle evolutiu tancat (mai en el medi), per ingestió de múscul amb la larva. Algunes vegades a herbívors (poques)

Cicle evolutiu: adults a budell prim, on viuen molt poc temps (6–7 setmanes). Molt petits (femella més gran), mascle sense bossa copuladora ni espícules, però sí dues llengüetes. Femelles vivíparaes, posen L1, que es localitza dins de les cèl·lules musculars estriades (en els músculs més irrigats i oxigenats més actius). Hospedador principal: porc, en el diafragma, músculs intercostals, masseters, llengua a les zones més pròximes als tendons. S'alimenten de cèl·lules musculars, que reaccionen formant un quist al voltant de les larves.

La rata de ciutat és un hospedador important (*Rathus norvegicus*). HD: foques, morses, gossos de trineu, esquimals, osos. Les femelles eliminen L1 en els espais limfàtics del budell prim (p.e: glàndules de Lieberkhaum). Migren via limfàtica i sanguínea per tot l'organisme. Només es desenvolupen les L1 capaces d'arribar al múscul, s'enrotllen sobre sí mateixes, creixen i es forma el quist. Els hospedadors s'infecten a l'ingerir la carn. , L1 queda en llibertat, fa 4 o 5 mudes adults. Còpula, els mascles moren, les femelles sobreviuen 6–7 setmanes.

TEMA 24: PHYLUM ARTHROPODA

Grup més nombrós. Animals de simetria bilateral. Potes articulades, perquè entre les peces rígides de quitina hi ha pleures (articulacions). Exosquelet de quitina, formada per la proteïna artropodina.

2 branques:

- **QUELICERATS:** sense mandíbules, sense antenes, amb quelícers. Classe Arachnida.
- **MANDIBULATS:** antenes, mandíbules. Classe Insecta (hexàpodes)

CLASSE ARACHNIDA. ORDRE ACARIFORMES.

Part anterior: gnatosoma o capítol, on hi ha quelícers, pedipalps sensitius i hipostoma (a les paparres).

L'idiosoma, o part posterior, té les potes: 4 parells en nimfes i adults, 3 en larves. Les potes tenen 6 fragments: coxa, trocànter, fèmur, patela, tibia i tras (amb ganchos i ventoses). També trobem una sèrie de sedes (pèl) , amb funció tàctil i quimiorreceptora. Classificació segons el nº de pèls quetotàxia.

Anatomia interna [FIGURA 23.9]

- **Aparell digestiu:** boca faringe musculada, esòfag, intestí, anus, amb glàndules anexas.
- **Aparell respiratori:** red de tràquees encarregades de distribuir l'oxigen per les cèl·lules del cos de l'animal directament (no tenen Hb.) dimensió limitada. Les tràquees tanquen a l'exterior per espiracles/estigmes.
- **Òrgans dels sentits:** diferents, més rudimentaris. P.e: les quetes informen d'estímuls tàctils, químics. No tenen oïda, capten les vibracions del terra.
- **Aparell excretor:** túbuls de Malpighi. Filtren hemolimfa i eliminen l'hemolimfa pels porus anals o glàndules coxals.
- **Aparell reproductor:** la femella té un sol ovari (en les paparres, en forma de ferradura) 1 úter, porus genital.
- **Biologia:** ectoparàsits i endoparàsits. Cicle: ous, larva, nimfa I, nimfa II, adults.

Subordre Astigmata

No tenen espiracles, respiren per l'aparell digestiu i, per difusió, l'oxigen arriba a l'organisme.

Família Sarcoptidae

Àcars de potes petites, causen sarna.

- Gènere *Sarcoptes*: *S. scabiei*: parasita animals domèstics i home, cada espècie té la seva pròpia varietat (no poden tancar el cicle sobre altre hoste). Distribució cosmopolita.

Morfologia: àcars globosos, potes curtes amb ventoses, que estan unides a les potes per pedicels llargs no segmentats. Cutícula amb espines. Anus terminal.

Cicle biològic: triga 10–14 d. en completar-se. Les femelles escaben galeries, posen ous larves van a la superfície de la pell, es diferencien en adults còpula femelles que tornen endins.

- Gènere *Notoedres*: *N. cati* (sarna típica del gat: sarna notoèdrica). També pot infestar conill i gos. Distribució mundial.

Morfologia: estiacions concèntriques a la cutícula. Sense espines, anus dorsal.

Familia Knemidocoptidae

- Gènere *Knemidocoptes*: estries sense patró de distribució, ni espícules. Nomès a les aus (gallinàcees domèstiques, ocells de gàbia) Femelles ovovivíparas

Cicle evolutiu: = *Sarcoptes*. 3 espècies que causen 3 tipus de sarna:

- sarna desplumant: *K. pilae*
- sarna de les potes: *K. mutae*
- sarna knemidocòptica: *K. caevis*

Familia Psoroptidae

Àcars de potes desenvolupades. Ectoparàsits.

- Gènere *Psoroptes*: *P. cuniculis* i *P. ovis*. Freqüent en remugants, èquids i conills. Àmplia distribució. Ectopàrasits potes més desenvolupades, acaben en ventosa unida a la pota per pedicel articulat.

Cicle evolutiu: dura uns 10 d. Donen lloc a dos tipus de problemes: sarnes psoròptiques (dermatitis, important en ovelles) i otoacariosis psoròptica (sarna al conducte auditu, sobretot en conills)

- Gènere *Chorioptes*: *C. bovis*: en remugants, èquids i ovelles. Pedicels no segmentats, el mascle té tubercles abdominals. Sarna coriòptica o de les potes (localització a potes i cua). Cap arrodonit.
- Gènere *Otodectes*: *O. cynotis*: a gos i gat, al conducte auditu. Apodemes tancats, la femella té el quart parell de potes atrofiat. Nomès un baix % d'hostes manifesten la malaltia, encara que sigui un ectoparàsit bastant freqüent.

Subordre Prostigmata

Familia Demodecidae

- Gènere *Demodex*: són hoste-específics.
 - home: *D. folliculorum*.
 - Porc: *D. phylloides*.

4 parells de potes molt atrofiades. Viu al folicle pilós i glàndules sebàcies (poc

contagiós per contacte, passa mare fill). Causa la sarna demodètica: gos,

hàmsster, remugants (a vegades).

- Gènere *Cheyletiella*: 3 espècies (a gos, gat i conill). Zoonosi poc important. A nivell dels pals, té grans ganxos, i a les potes, pintes.

Cicle : sobretot en cadells de gos. Sobre la pell de l'hoste, de l'ou surt una limfa (no larva). Provoca dermatosis, no sarnes.

Familia Tropiculidae

- Gènere Tropicula: són àcars de temporada: finals d'estiu, principis de tardor àcar de les collites. Causa punts de color vermell intens. La fase larvària és paràsit, l'adult no.

Subordre Mesostigmata

Espiracles entre el 3º i 4º parell de potes.

Familia Dermanyssidae: piojillos

- Gènere Dermanyssus: D. gallinae; afecta a granges de ponedores, taca les closques del ous de sang. Només piquen per la nit (de dia estan amagats).
- Gènere Ornithonyssus: viuen de forma permanent sobre les gallines.

Familia Varroidae

- Gènere Varroa: V. jacobsoni, paràsit de les abelles.

Subordre Metastigmata

Familia Ixodidae:

Paparrs dures. Hàbitat:

- vida lliure:
- exòfiles: sempre viuen a l'exterior.
- endòfiles: als caus/cases de l'hoste. Resistència molt gran (poden viure molt de temps sense menjar).
- vida paràsit: la primera fase és la de búsqueda a l'hoste (els selecciona), al que s'ha de fixar, a un lloc determinat. La fase d'alimentació és bastant complicada, es segreguen una sèrie de líquids, etc.

Selecció de l'hoste per una paparra:

- Fase d'activació: hi influeixen factors com la tª, humitat relativa i intensitat de llum.
- Resposta a estímuls de l'hoste (CO2, tª, olor, humitat, corrents d'aire, ombres). La posició a l'herba és actiu de cerca: a la punta de l'herba amb les dues potes davanteres esteses. Si passa un hoste:
- Fase de reconeixement: accepta o no a l'hoste fixació + alimentació o rebuig.

Cicle biològic: de 3 tipus: de 3, 2 o 1 hoste.

- Cicle de 3 hostes: les larves s'alimenten d'un primer hoste larva repleta, cau a terra i busca un lloc humit i fosc nimfa, busca un 2º hoste, s'alimenta nimfa repleta, cau a terra i s'amaga adults, piquen al 3º hoste femelles alimentades, busquen un lloc protegit, fan la posta d'ous i moren.
- Cicle de 2 hostes (ex: R. bursa): les larves piquen a un primer hoste nimfa repleta, cau de l'hoste, muda adults, etc.
- Cicle d'un hoste (ex: Boophilus annulatus). La larva puja a l'hoste i quan es deixa anar ja és una femella alimentada.

- Gènere Ixodes: I. ricinus; vector de la malaltia de Lyme. Pica sobretot a remugants.
- Gènere Rhipicephalus:
 - R. sanguineus: vector de Rickettsia a carnívors.
 - R. bursa: a remugants.
- Gènere Dermacentor: paparres de bosc. Tenen un dibuix a l'escut (blanc i gris).
- Gènere Haemaphysalis
- Gènere Hyalomma: vectors de Theileria.
- Gènere Boophylus.
- Gènere Amblyomma.

Família Argasidae

Paparres toves. El capítol té una posició ventral (no es veu dorsalment, excepte en larves). No tenen plaques quetinitzades: cutícula replegada i rugosa (ja que fan ingestes de sang molt ràpides). Potes amb ganxos, sense ventoses.

Hàbitat i nutrició: en general endòfiles. Activitat nocturna, solen fer alimentacions ràpides (excepte les larves). Les femelles poden fer moltes postes d'ous.

Cicle: ou larva varies fases de nimfes. Els adults poden picar varies vegades.

- Gènere Argas: a aus (gallines, coloms) i home (a vegades)
- Gènere Ornithodoros: O. erraticus; vector de la pesta porcina africana.

CLASSE INSECTA

ORDRE PHRHIPTERA

Subordre Anoplura

Polls picadors. Sense ales. Aplanats dorsoventrallment. Paràsits específics i permanents. Desenvolupament heterometabòl (metamorfosis incompleta: larves molt semblants a l'adult). Peces bucals picadores, no les veiem ja que queden dintre. Tots són paràsits de mamífers. Antenes ben desenvolupades, amb 5 segments. Cap allargat, més estret que el tòrax.

Paràsits permanents, es transmeten per contacte directe. Passen per una sèrie de fases: ou nimfa o larva que fa tres mudes adult.

En el cas de l'home, alguns polls transmeten el tifus (quan se'ls xafa amb l'ungla).

Família Haematopinidae

- Gènere Haematopinus: parasita porc, cavall i grans remugants. H. suis: transmet una Rickettsia (Eperythrozoon suis).
- Gènere Linognathus: en remugats i gos.
- Gènere Solenopotes: propi de remugants.

Família Pediculidae

Espècies pròpies de l'home.

- Gènere Pediculus:
 - P. capitis: poll del cap de l'home.
 - P. corporis: poll del cos de l'home.
- Gènere Phthirus: P. pubis, ladilla

Subordre Mallophaga

Polls mastegadors. Aplanats dorsoventralment. Sense ales. Paràsits específics de zones del cos i permanents. Desenvolupament heterometabol, paràsits d'aus i mamífers. Cap més ampli que tòrax, antenes amb 3, 4, o 5 segments, poden ser llargues i ben desenvolupades o curtes.

Biologia: s'alimenten de pèl o ploma no vehiculen patògens. S'han de tractar per contacte (banys, pols). Quan un animal està sà, no presenta gran quantitat de Mallophags.

Família Trichodectidae: parasiten mamífers.

- Gènere Trichodectes: T. canis, pot ser hoste intermediari de Dypilidium.
- Gènere Felicola: F. subrostrata, semblant a T. canis.
- Gènere Bovivola (= Damalinia)

Família Philoreptidae

- Gènere Lipiterus: a gallina
- Gènere Cuclogaster: a gallina.
- Gènere Columbicola: C. columbae

Família Menoponidae

- Gènere Eomenacanthus: E. stramineus: un dels polls més patògens de la gallina.

ORDRE SIPHONAPTERA

Aphanipters o puces. Insectes aplanats laterolateralment. 3º parell de potes ben desenvolupat pel salt.

- Cap:

antenes amagades, ulls senzills. Peces bucals per picar no amagades.

Ctnidi o pinta bucal. Pèls a la part ventral del cap o al tòrax.

- Tòrax: 3 segments, cada un amb 1 parell de potes. Ctnidi pronotal.
- Abdomen: 10 segments.
- Aparell digestiu: aparell picador + faringe musculada (bomba de succió), esòfag, proventricle (estómac) intestí mig túbuls de Malpighi (ronyó), intestí posterior recte.
- Biologia: totes les espècies són ectoparàsits. Hi ha espècies molt específiques i altres que ho són poc. A la fase de larva viuen al medi ambient, però els adults són paràsits permanents. Marcada estacionalitat. Adults hematòfags.

Cicle biològic: metamorfosi complerta. Ous sobre la pell de l'hoste, que cauen al jaç de l'animal.. Surten unes larves semblant a adults, s'alimenten de matèria orgànica (sobretot de les femtes del adults). Es donen una

sèrie de mudes estadi de pupa imago/adult, parasita un hoste. Postes: 500–2000 ous/femella. Període d'incubació entre 2–15 dies. Les larves arriben a la fase de pupes en 10 d. i 10–12 d. després es transformen en adults. A vegades les pupes no eclosionen (poden aguantar molt de temps) fins que troben un hoste. Una puça adulta pot viure sobre un gos 300–800 dies, però l'hoste sol destruir la majoria. Poden viure fins a un any sense alimentar-se (dins la pupa).

- *Pulex irritans*: puça de l'home, ha evolucionat amb aquest. S'ha desplaçat cap a cabres i porc, a vegades en gos. Sense ctnidis.
- *Ctenocephalides canis et felis*: 2 ctnidis, Responsable de dermatitis (al·lèrgies) per picada de puça. Poden ser hosts intermediaris de *Dypilidium* i vectors de *Dipetalonema* (filaria).
- *Xenopsylla cheopis*: puça de la rata negra (*Rattus rattus*). Vector de la *Yersinia pestis* (agent de la pesta bubònica).

ORDRE DIPTERA

Insectes pterigots de metamorfosi complerta. Ales i balancins (=halteris, ales modificades). Potes amb 5 segments. Ovípers o larvípodes. Larves àpodes i segmentades. Fases: ou, larva, nimfa i imago.

Subordre Nematocera

Mosquits. Cos allargat i prim, antenes segmentades i pel·ludes (sobretot en mascles). Més de 6 segments, hematofàgia nomès en femelles.

Família Culicidae

- Gènere *Culex*
- Gènere *Aedes*
- Gènere *Anopheles*.

Família Ceratopogonidae

- Gènere *Culicoides*: causa dermatitis en cavalls i és vector de la pesta equina.

Família Psychodidae

- Gènere *Phlebotomus*: vehiculador de leishmaniosi.
- Gènere *Sergentomya*: molt semblant a *Phlebotomus*.

Família Simuliidae

A) Gènere *Simulium*: a llocs amb aigua corrent i neta. Vehiculadors de filàries de cavalls i bòvids.

Subordre Brachycera

Família Tabanidae:

Larves amb cap, nimfes mòbils i femelles hematòfagues. Antenes sense aresta. 2 gèneres: *Tabanus* i *Haematopota*, molesten bastant a l'animal i són vehiculadors de patògens.

Subordre Cyclorhapha

Mosques. Cos compacte, no fràgil. Antenes amb tres segments. Larves acèfales, nimfes immòbils (pupes).

- Mosques hematòfagues

Familia Muscidae

Mosques hematòfagues i xucladores. Desenvolupament larvari en fems.

- Gènere Stomoxys: mosca de l'estable, semblant a la mosca domèstica, poden inocular ricketsies i alguns virus.
- Gènere Haematobia: més petites que la mosca domèstica, molt molestes.
- Gènere Musca: mosca domèstica i mosca de la cara de les vaques. Poden vehicular patògens.

Familia Glossinidae

A l'Àfrica són vector de Trypanosoma.

- Gènere Glossina: mosques tsé-tsé.

Familia Hippoboscidae

Grans, aplanades, mosques fortes. Freqüent en bòvids i cavalls.

- Gènere Hippobosca (equina): mosques de l'ase. Poden volar, però poc.
- Gènere Melophagus: M. ovinus; fals poll de l'ovella.
- Mosques miasègines:

La larva danya a l'animal, produint miasi (parasitació d'un teixit viu per larves)

Familia Calliphoridae

- Gènere Lucilia: mosques verdes. A femta i ferides.
- Gènere Calliphora: mosca blava.
- Gènere Phormia: típica mosca gran i negra que es dona contra els vidres de casa.
- Gènere Cochliomya: C. hominivorax; molt patògenes per cries en països tropicals, però també adaptades a altres zones del món.

Familia Sarcophagidae

- Gènere Sarcophaga: al seu abdomen té uns quadres blancs i negres com un taulell d'escacs.
- Gènere Wohlfahrtia: molt patògena, necessita animals vius per parasitar.
- Mosques que causen miasis externes:

Familia Hipodermatidae

Hoste: vaques i, poques vegades, èquids i ovelles.

Espècies: H. bovis i H. lineatum.

Distribució: a l'hemisferi Nord i introduïda a Amèrica i Àfrica.

Morfologia:

- larves: patògenes

- adults: viuen poc temps (setmanes). No parasita, però es molesta.

Cicle biològic: les femelles posen ous al pèl de les vaques. Dels ous surt una larva que fa un forat cap a dins de la pell i va migrant paral·lelament als nervis i es queda una temporada a sota de la mèdula. Després va cap al teixit subcutani, on fa nòduls s'observen barbs (nòduls en la regió dorsal), amb un forat per poder respirar. Si les larves que migren moren, provoquen reaccions anafilàctiques fatals per l'hoste.

Família Oestridae

- Gènere Oestrus: O. ovis; parasita cabres i ovelles. Distribució mundial. La larva és patògena, en canvi els adults duren poc.

Cicle biològic: les femelles intenten col·locar les larves al nas de les ovelles, migren per la cavitat nasal, on fan una muda, després van al sinus frontal, on es queden fins que torna a arribar el bon temps. Causen rinitis i sinusitis.

Família Gasterophilidae

- Gènere Gasterophilus: G. intestinalis, i hi ha altres espècies. Aquesta parasita èquids. Distribució segons espècies. Les larves s'enganxen a la mucosa del digestiu.

Cicle biològic: les femelles fan la posta d'ous als pèls on la llengua pot arribar. Quan l'èquid es llepa se les introdueix, passen a larves (L1 a boca i L2 a faringe) L3 a l'estómac, on es fixen a la mucosa fins que arriba el bon temps. Surten amb la femta, s'enterren i es transformen en pupa i després surten els adults, que duren poc temps.