

Nematelmintos:

Ancylostoma duodenale

Necator americanus

Strongyloides stercoralis

Profa. Alessandra Barone

Prof. Archangelo Fernandes

www.profbio.com.br

Ancylostoma duodenale e Necator americanus

- Reino: Animalia
- Filo: Nematoda
- Classe: Secernentea
- Família: Ancylostomidae
- Subfamília: Ancylostominae
- Gêneros: *Ancylostoma*
- Espécie: *A. duodenale*

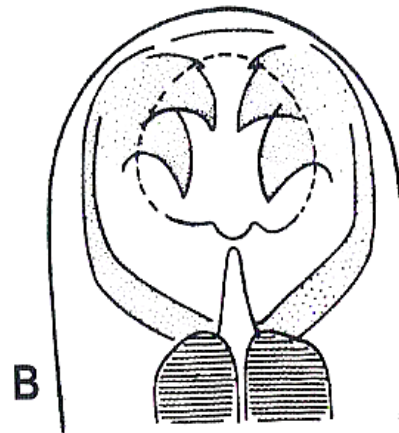
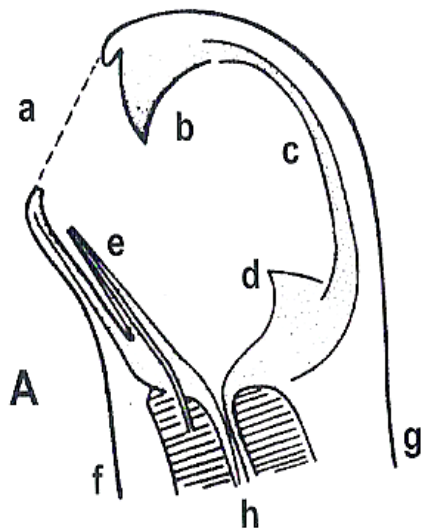
- Reino: Animalia
- Filo: Nematoda
- Classe: Secernentea
- Família: Ancylostomidae
- Subfamília: Bunostominae
- Gênero: *Necator*
- Espécie: *N. americanus*

Ancylostoma duodenale

- Doença: ancilostomose
- Habitat: porção alta de intestino delgado
- Via de transmissão: penetração ativa de larva filarioide
- Morfologia: adultos machos e fêmeas, larvas rabditoides e filarioides.
- Parasita monoxeno. Duas fases de vida: livre no meio externo e parasitária no hospedeiro.

Morfologia da forma adulta

- Cilíndricos
- Cápsula bucal profunda com dois pares de dentes ventrais na margem interna da boca.
- Par de lancetas ou dentes triangulares subventrais no fundo da cápsula bucal.

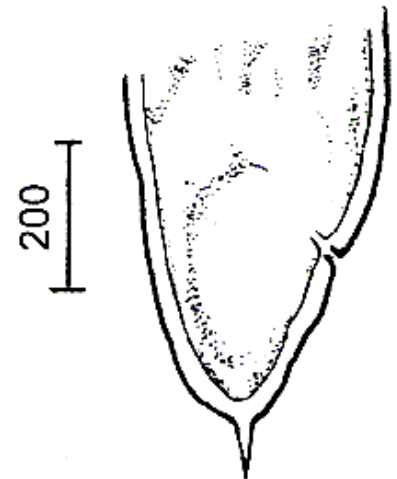


- a. abertura da cápsula
- b. dente ventral
- c. espessamento cuticular da parede da cápsula
- d. lanceta
- e. dente dorsal



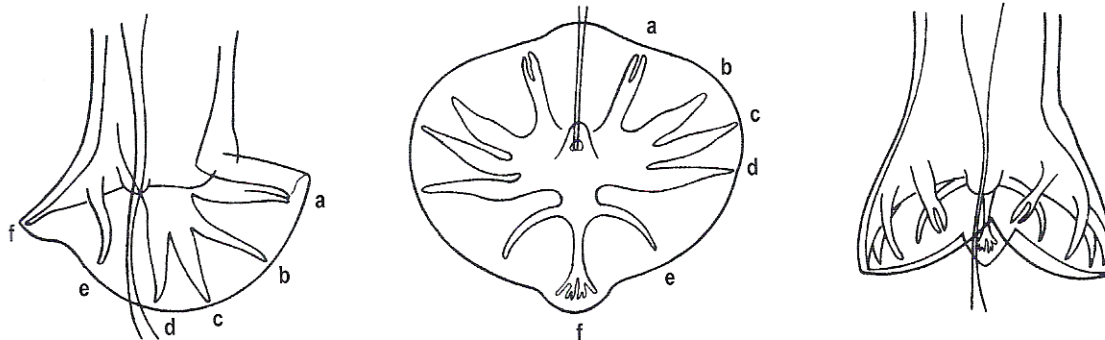
Fêmea

- 10 a 18 mm de comprimento
- Abertura genital (vulva) no terço posterior do corpo
- Extremidade posterior afilada com pequeno processo espiniforme terminal
- Ânus antes do final da cauda



Macho

- 8 a 11 mm de comprimento
- Extremidade posterior com bolsa copulatória bem desenvolvida





Disponível em: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/filo-asquelmines/classe-nematoda-5.php>

Necator americanus

- Cilíndricos
- Cápsula bucal profunda com lâminas
- Macho: 5 a 9 mm de comprimento, bolsa copulatória bem desenvolvida.
- Fêmea: 9 a 11 mm de comprimento, abertura genital próxima ao terço anterior do corpo, extremidade posterior afilada sem processo espiniforme terminal e ânus antes do final da cauda.

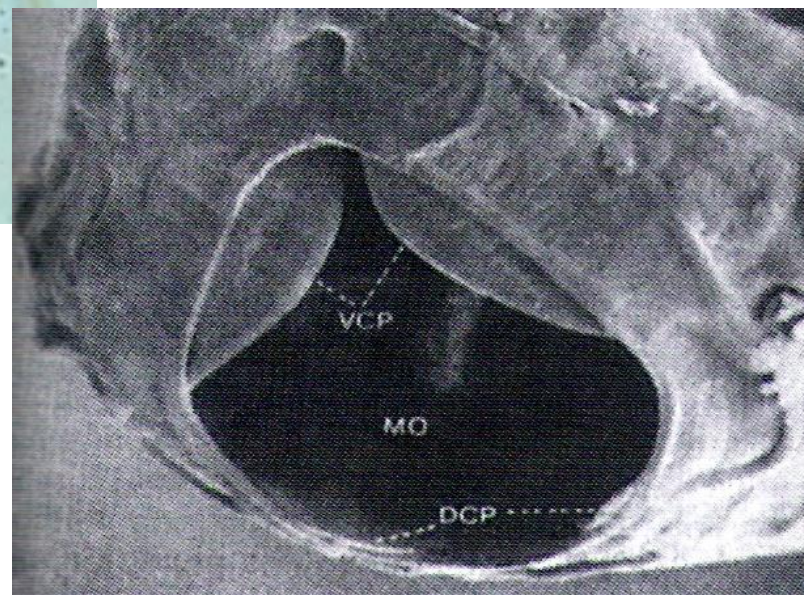
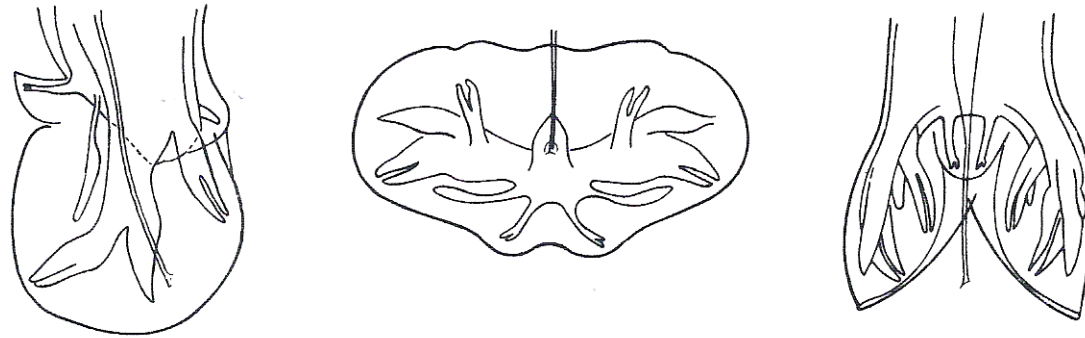


Ilustração disponível em Bases da Parasitologia Médica. Rey, 2010

Necator americanus

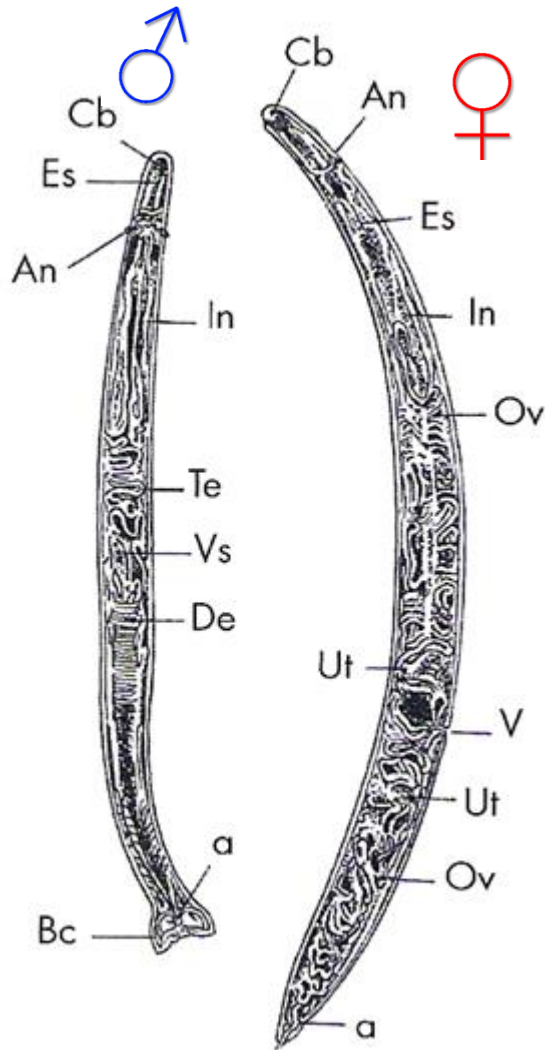
Extremidade posterior – macho



Extremidade posterior
fêmea: vulva anterior

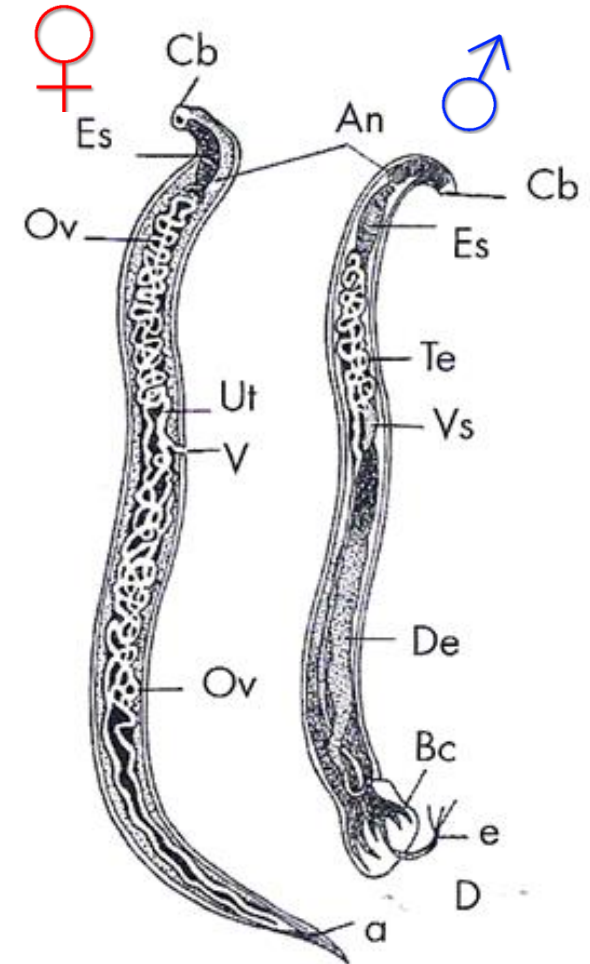


Ancylostoma duodenale

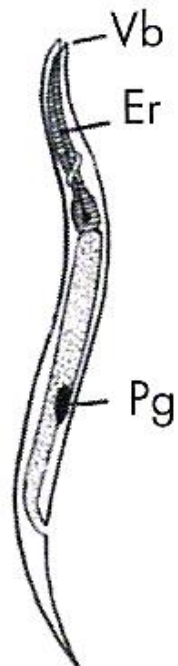


Cb: cápsula bucal
 Es: esôfago
 An: anel nervoso
 In: intestino
 Te: testículos
 Vs: vesícula seminal
 De: ducto espermático
 A: ânus
 Bc: bolsa copulatória
 Ov: ovário
 Ut: útero
 V: vulva
 A: ânus

Necator americanus

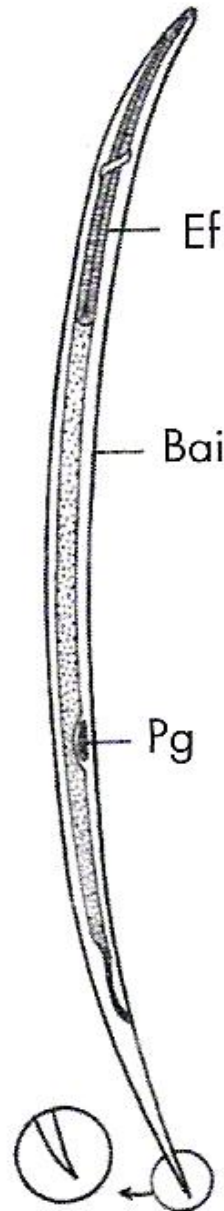


Larva rabditóide



250 a 700 μ m

Larva filarióide

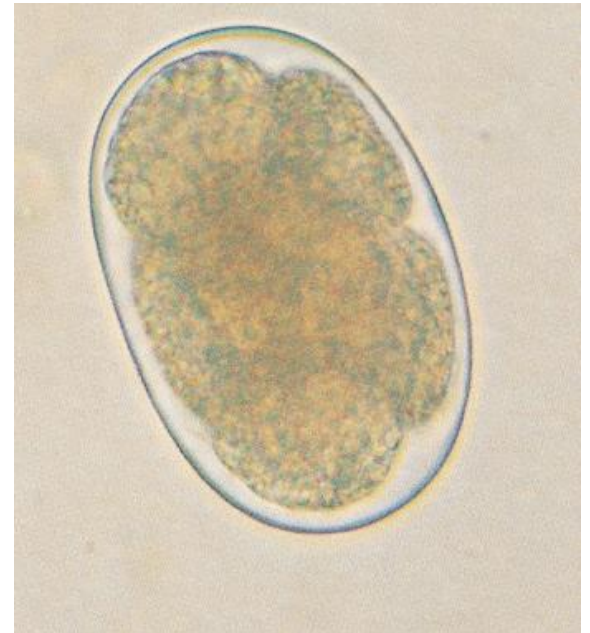


Vb: vestíbulo bucal
Er:esôfago rabditóide
Ef: esôfago filarióide
Pg: primórdio genital
Bai: baina

Ovos

- Indiferenciáveis entre as espécies
- Ovoposição varia com a espécie e carga parasitária
 - *A. duodenale*: 20.000 a 30.000 ovos/dia
 - *N. americanus*: 9.000 ovos/dia
- Elípticos e de casca fina
- Presença de espaço claro entre a casca e a célula ovo
- Apresentam-se embrionados com aproximadamente 8 blastômeros

Ovos de ancilostomídeos



Ciclo biológico dos ancilostomídeos

- Ovos dos ancilostomídeos são eliminados embrionados nas fezes de hospedeiros parasitados
- Ambiente: formação de larva de primeiro estágio (L1) tipo rabditóide – 12 a 24 hrs
- Condições de alta umidade, oxigenação e temperatura elevada viabilizam a eclosão dos ovos.
- L1 para L2: 3 a 4 dias no ambiente. Alimentam-se de matéria orgânica e microorganismos.

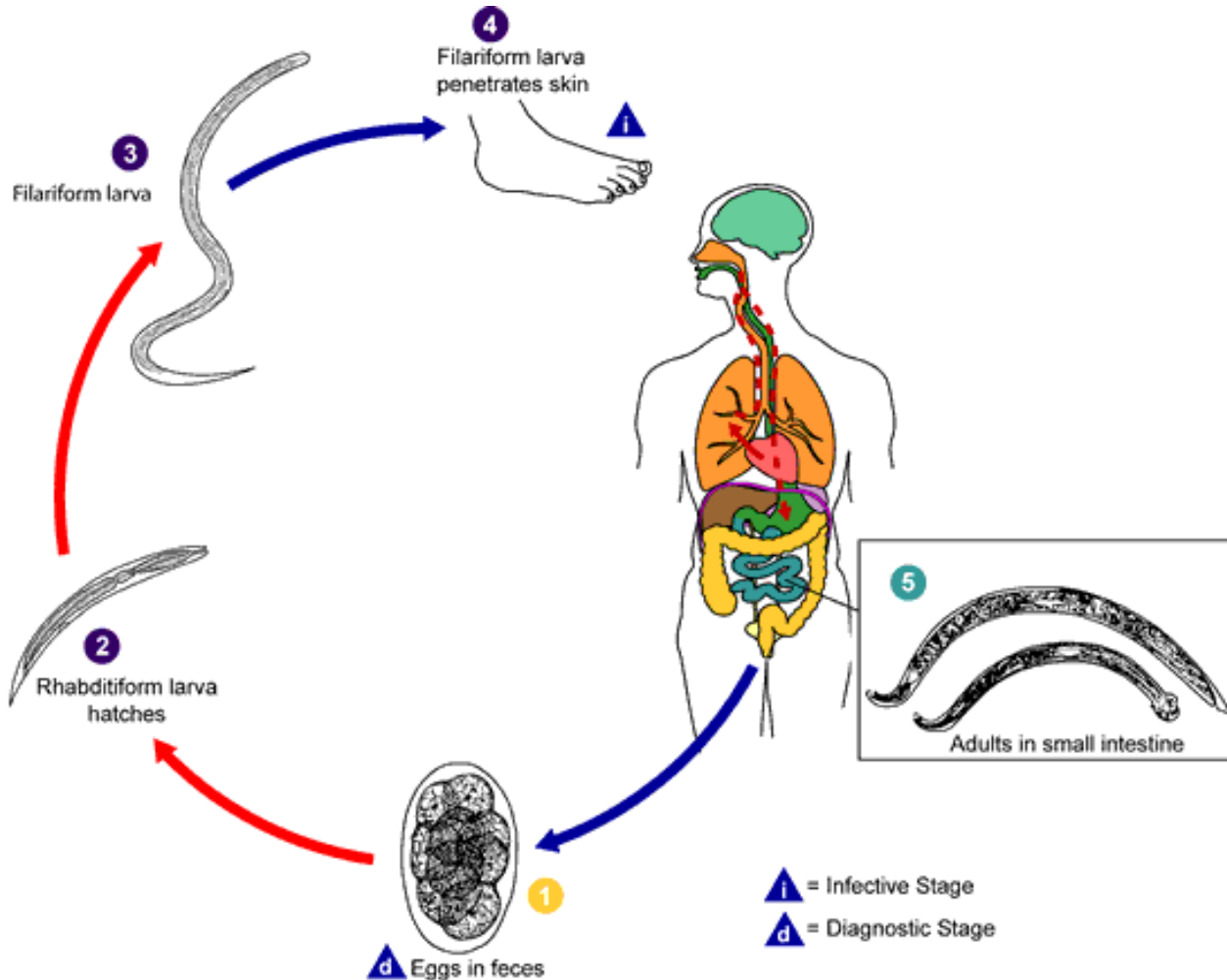
Ciclo biológico dos ancilostomídeos

- L2 - **L3** (larva filarióide infectante) : **5 dias**.
- Penetração ativa pela pele, mucosas, conjuntiva e passivamente por via oral.
- Liberação da cutícula e produção de enzima líticas. Alcançam a circulação linfática, sanguínea até o coração, indo pelas artérias pulmonares até o pulmão.

Ciclo biológico dos ancilostomídeos

- Pulmão (**L4**)– **brônquios** – traqueia – faringe – deglutição – ID
- Fixação da cápsula bucal na mucosa do duodeno (**L5 e forma adulta em 30 dias após infecção**)
- Hematofagismo e cópula seguida de postura.
- Eliminação de ovos embrionados nas fezes
 - 35 e 60 dias para *A. duodenale*
 - 42 a 60 dias para *N. americanus*

Ciclo biológico



Patologia

- **Aguda**
- Ocasionada pela penetração e migração das larvas: hiperemia, prurido, edema resultante do processo inflamatório e dermatite.
- Raros sintomas pulmonares como tosse e febrícula

Patologia

- **Crônica**
- Ocasionada pela presença do verme e ação espoliadora
 - Dor epigástrica, diminuição de apetite, indigestão, cólica, indisposição, náuseas, vômitos, flatulências, diarreia sanguinolenta ou constipação.
 - Hipoproteïnemia

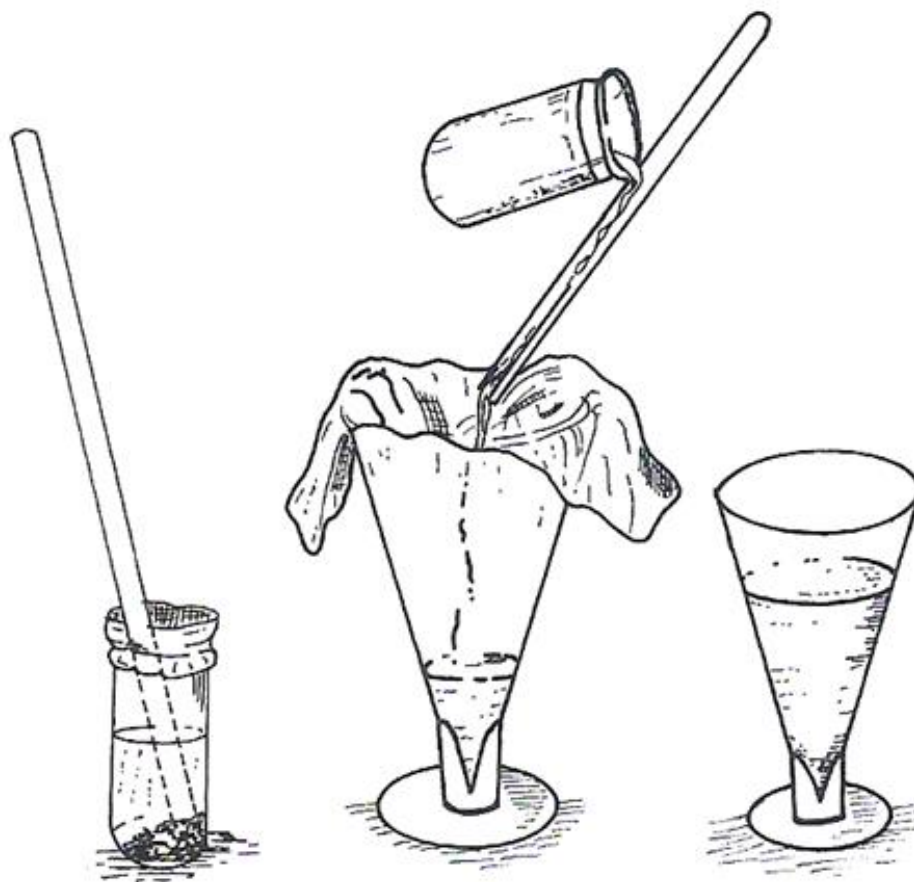
Patologia

- A anemia causada pela intensa hematofagia dos adultos é o principal sintoma da ancilostomose.
- ***N.americanus*: 0,03 a 0,06 mL/dia/verme**
- ***A. duodenale*: 0,1 a 0,2 mL /dia/verme**

Diagnóstico parasitológico

- Pesquisa de ovos leves nas fezes
- **Qualitativo**
 - Sedimentação espontânea: Método de Hoffmann, Pons e Janer.
 - Centrífugo flutuação: Método de Faust
 - Flutuação espontânea: Método de Willis

Método de Hoffmann, Pons e Janer



Epidemiologia

- Ancilostomíase ocorre em crianças com mais de 6 anos, adolescentes e idosos.
- Parasito pode sobreviver **até 18 anos** .
- Desenvolvimento dos ovos em condições de alta umidade, ausência de raios ultravioletas e presença de matéria orgânica.
- *A.duodenale*: locais temperados – 22 mil ovos
- *N.americanus*: locais tropicais – 9 mil ovos
(+ frequente no Brasil)

Profilaxia

- Saneamento básico
- Educação sanitária
- Limpeza e higiene das mãos e dos alimentos
- Uso de calçados
- Participação da comunidade na execução de programas.
- Proibição de uso de fezes como adubo.

Tratamento

- Palmoato de pirantel
 - Atua bloqueando o estímulo neuromuscular provocando paralisia
- Mebendazol e albendazol
 - Interferem na síntese de tubulina provocando degeneração das células intestinais e bloqueio na absorção de glicose
- Utilização de dois ciclos de tratamento com intervalo de 20 dias
- Suplementação de Fe e proteínas

Larva migrans

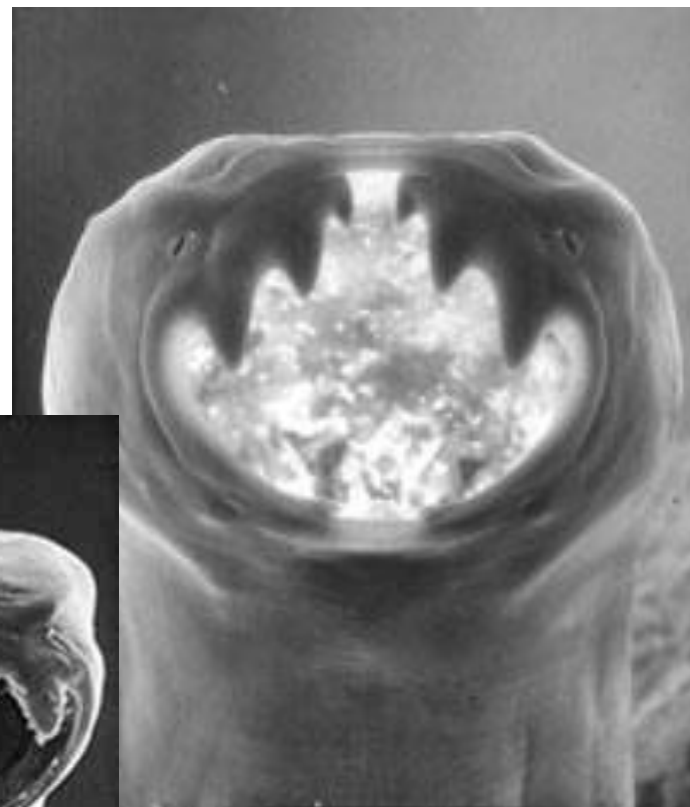
- Síndrome caracterizada pela migração de larvas de nematódeos no organismo humano.
- Agentes etiológicos específicos de hospedeiros como cão e gato
- Ocasionalmente atingem o homem, mas não conseguem completar o ciclo biológico causando síndromes como:
 - Larva migrans cutânea
 - Larva migrans visceral
 - Larva migrans ocular

Larva migrans cutânea - LMC

- Reino: Animalia
- Filo: Nematoda
- Classe: Secernentea
- Família: Ancylostomidae
- Subfamília: Ancylostominae
- Gêneros: *Ancylostoma*
- Espécie: ***A.braziliense*** e *A.caninum*

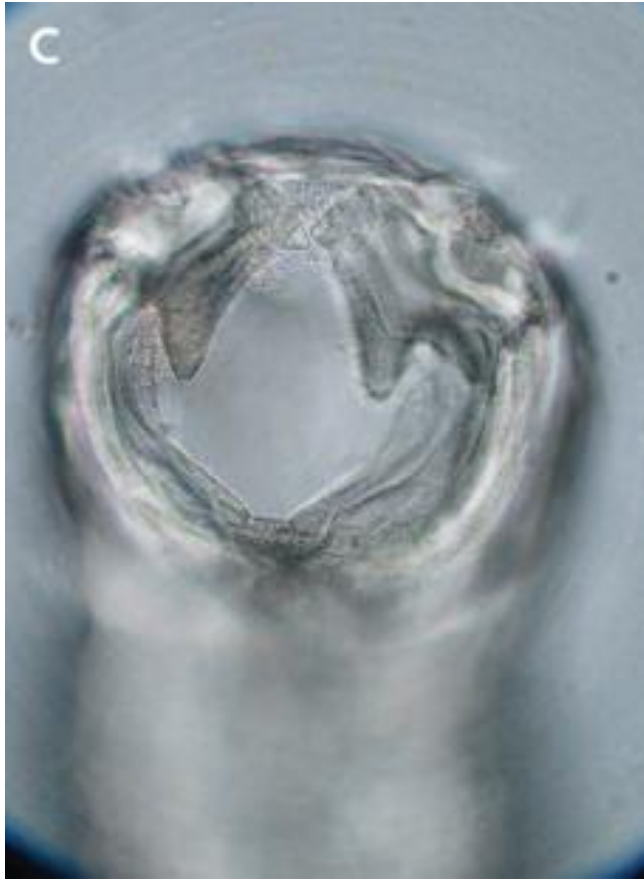
Larva migrans cutânea - LMC

- Hospedeiro definitivo: cães e gatos
- Hospedeiro acidental: homem
- Parasito monoxeno
- Habitat: intestino delgado de cães e gatos
- Via de transmissão para o homem: penetração ativa



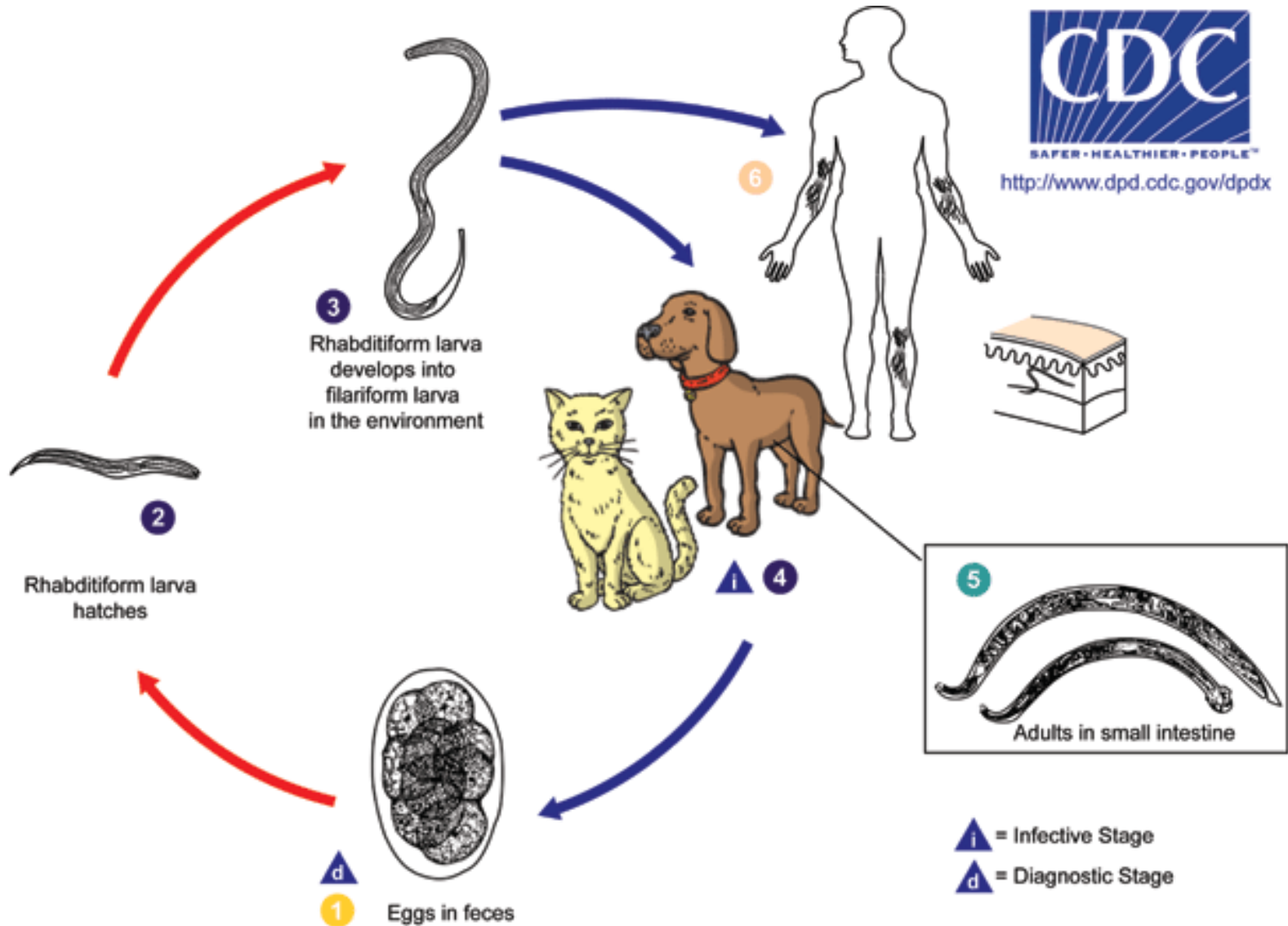
Verme adulto:
9 a 20 mm

Ancylostoma caninum: possui na cápsula bucal
três pares de dentes



Ancylostoma braziliense:
possui na cápsula bucal um par
de dentes.
Adulto: 5 a 10 mm

Larva migrans



Sinais e sintomas

- Lesão eritemopapulosa que evolui para formação de vesículas no local da penetração das larvas.
- Prurido intenso ocasionado pela migração das larvas
- Presença de crostas no local da migração da larva

Diagnóstico

- Exame clínico



Tratamento

- Uso tópico de pomada de tiabendazol 4 vx/dia
 - Cura clínica em 14 dias.
- Infecções múltiplas:
 - Tiabendazol oral
 - Albendazol e ivermectina

Epidemiologia

- Ocorrência mundial.
- Mais frequente em praias e terrenos arenosos contaminados por fezes de animais parasitados.
- Maior incidência em crianças.

Larva migrans visceral

- Síndrome caracterizada pela migração prolongada de larvas de nematódeos no organismo humano.
- Parasitos envolvidos:
 - *Toxocara canis* (cães e gatos)
 - *Toxocara cati*
 - *Ancylostoma caninum*

Larva migrans visceral

- *Toxocara canis*
 - Reino: Animalia
 - Filo: Nematoda
 - Classe: Secernentea
 - Ordem: Ascaridida
 - Família: Ascarididae
 - Espécie: : *Toxocara canis*

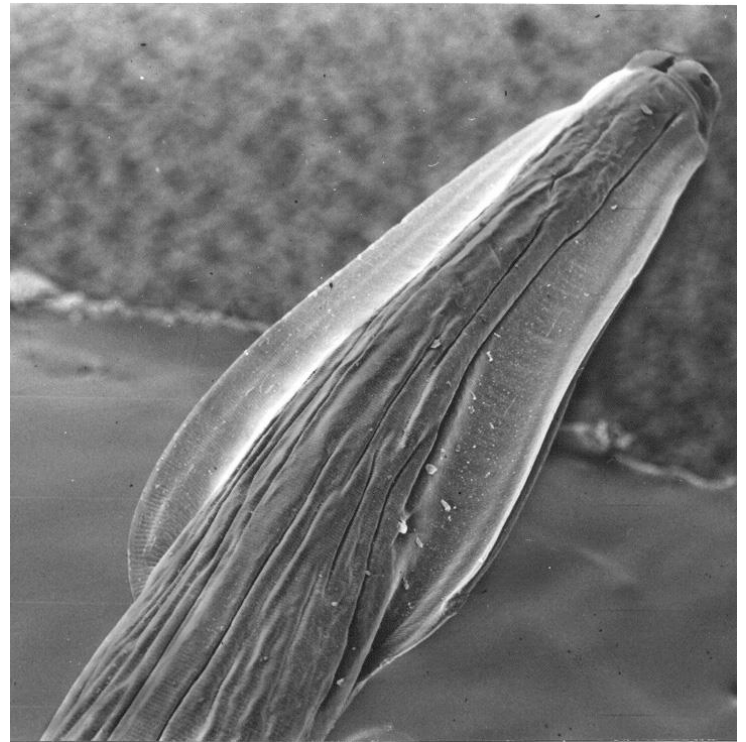
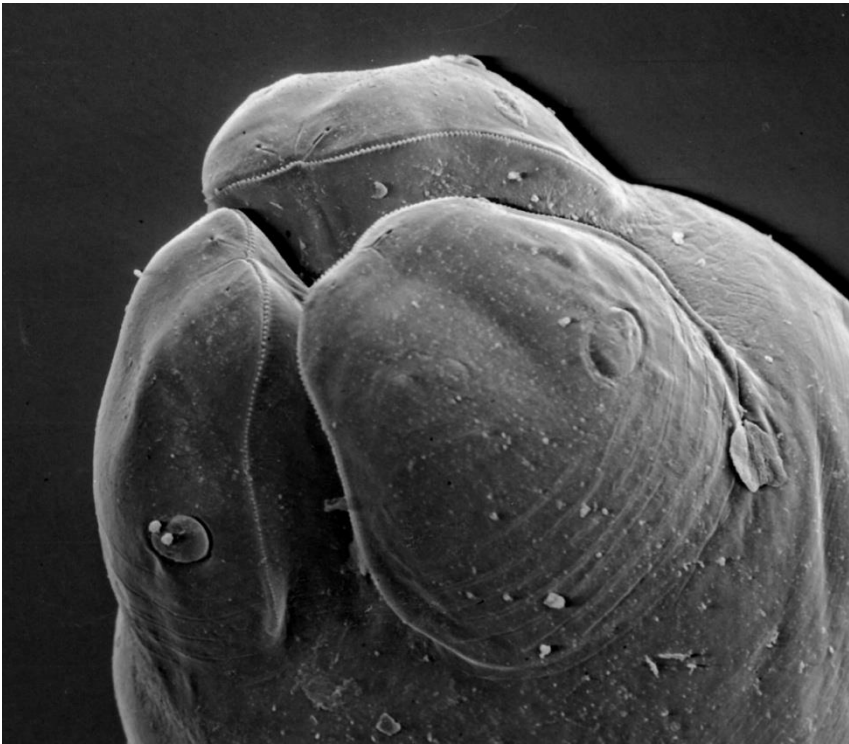
Toxocara canis

- Doença: LMV
- Habitat: ID cães e gatos.
- Via de transmissão: ingestão de ovos.
- Morfologia: adultos (machos e fêmeas) e larvas.
- Parasita monoxeno.

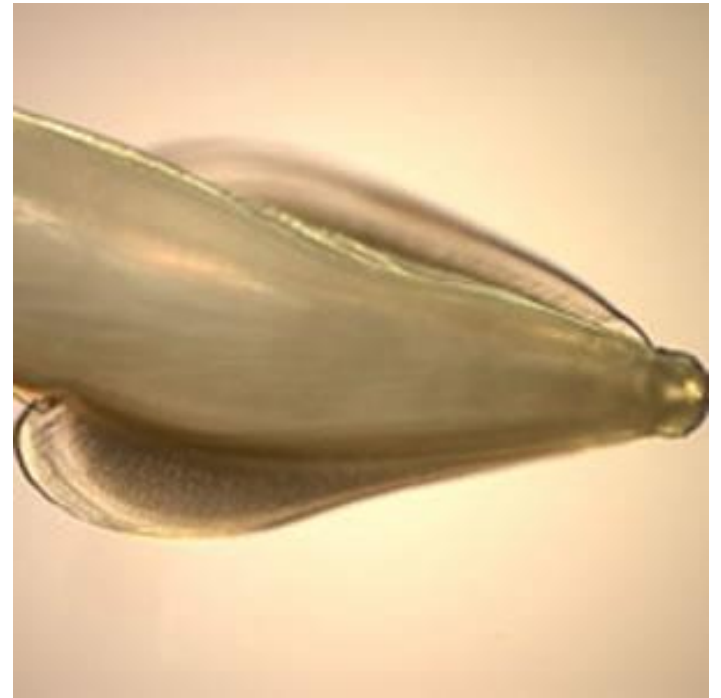
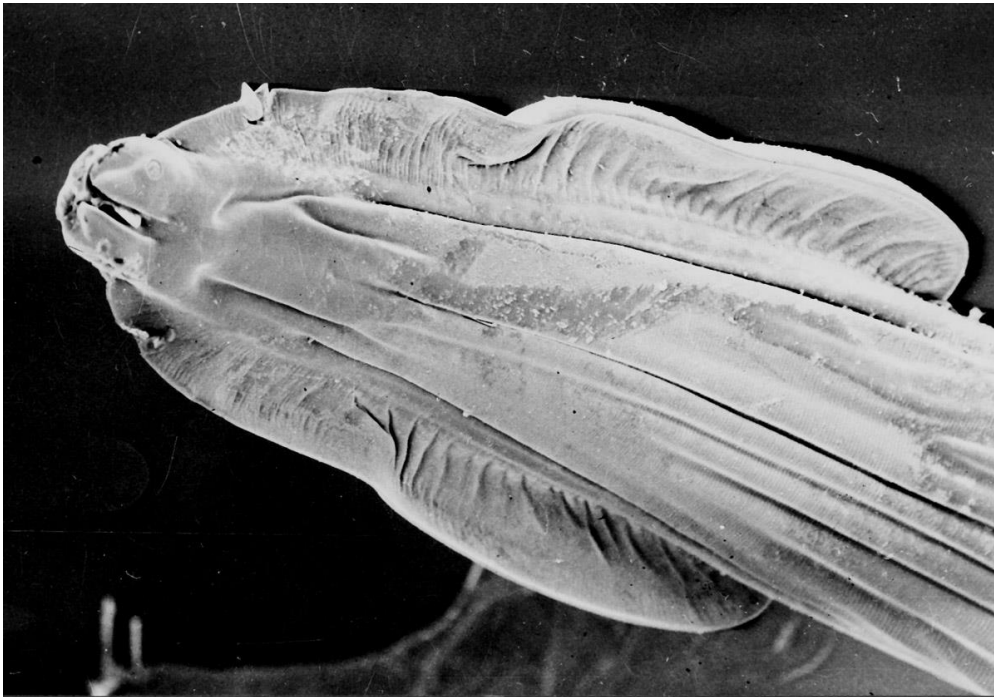
Toxocara canis

- Morfologia
 - Presença de três lábios que precedem a boca
 - Presença de duas expansões cervicais em forma de aletas
 - Vermes adultos:
 - Macho: 4 a 10 cm
 - Fêmea: 6 a 18 cm

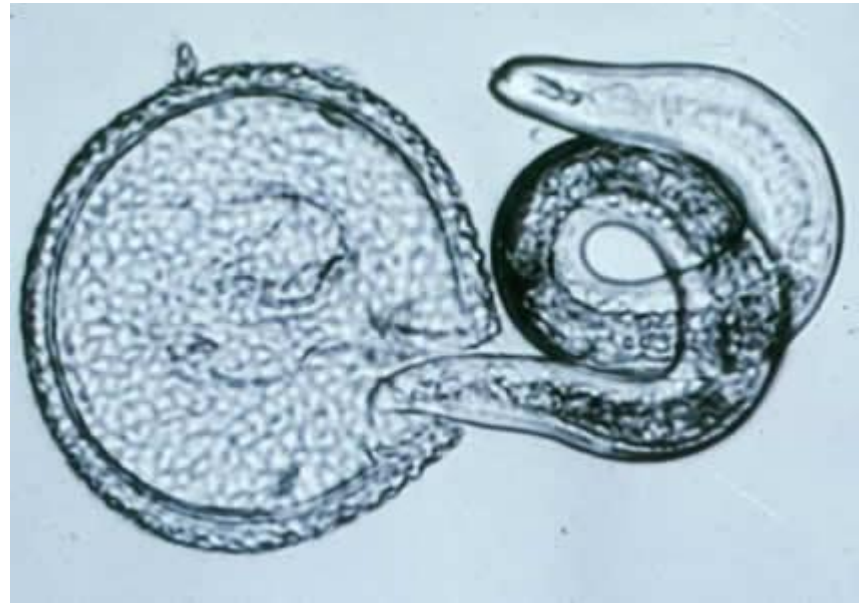
Toxocara canis



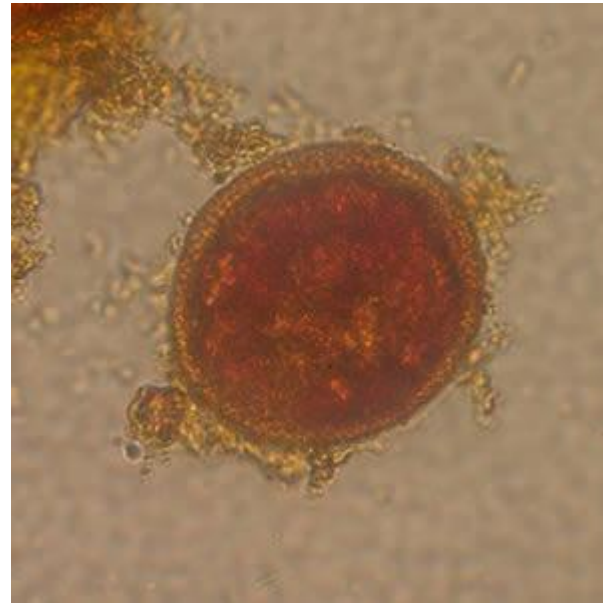
Toxocara cati



Toxocara canis



- Os ovos são encontrados somente nas fezes dos hospedeiros definitivos (cães e gatos).
- *T. canis* medida 80-85 micrômetros
- *T. cati* 65-75 micrômetros,



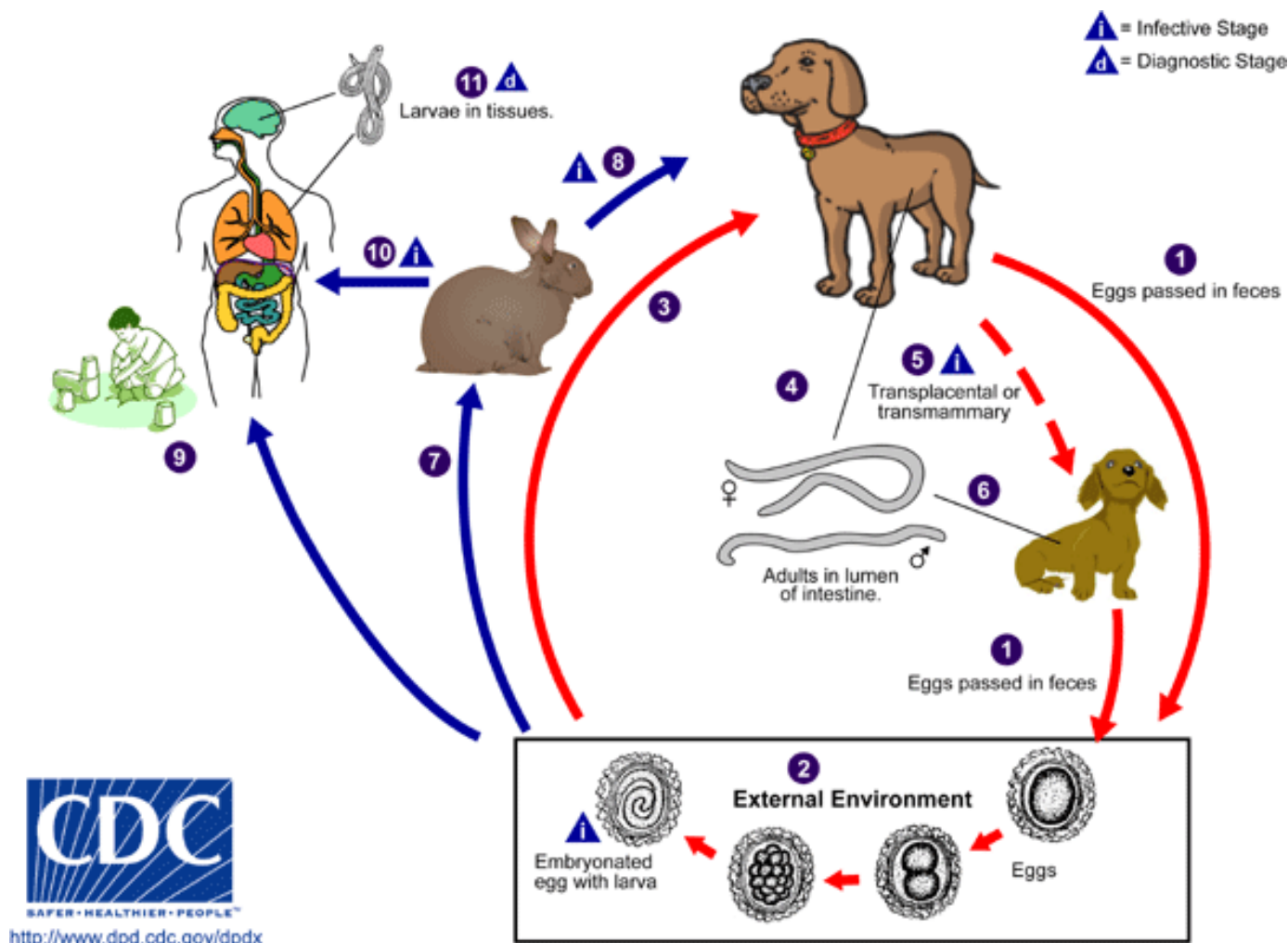
Toxocara canis

- Ciclo biológico no animal:
 - Eliminação de ovos embrionados - 200.000 a 2 milhões ovos/dia.
 - Maturação no ambiente – ovo apresentando larva L3 infectante.
 - Ingestão de ovos infectantes e eliminação da larva no intestino
 - Ciclo pulmonar: Fígado-coração e pulmão
 - Deglutição
 - Forma adulta parasitando intestino
 - Presença de ovos nas fezes.

Toxocara canis

- Ciclo biológico no homem:
 - Ingestão de ovos com larva L3.
 - Eclosão e eliminação das larvas L3 no intestino delgado.
 - Penetração na mucosa e migração para fígado, pulmões, cérebro, olhos, MO e linfonodos.
 - Ausência de ecdises, permanecendo na forma L3.
 - Tempo de vida no hospedeiro: semanas ou meses.

Toxocara canis



Patologia

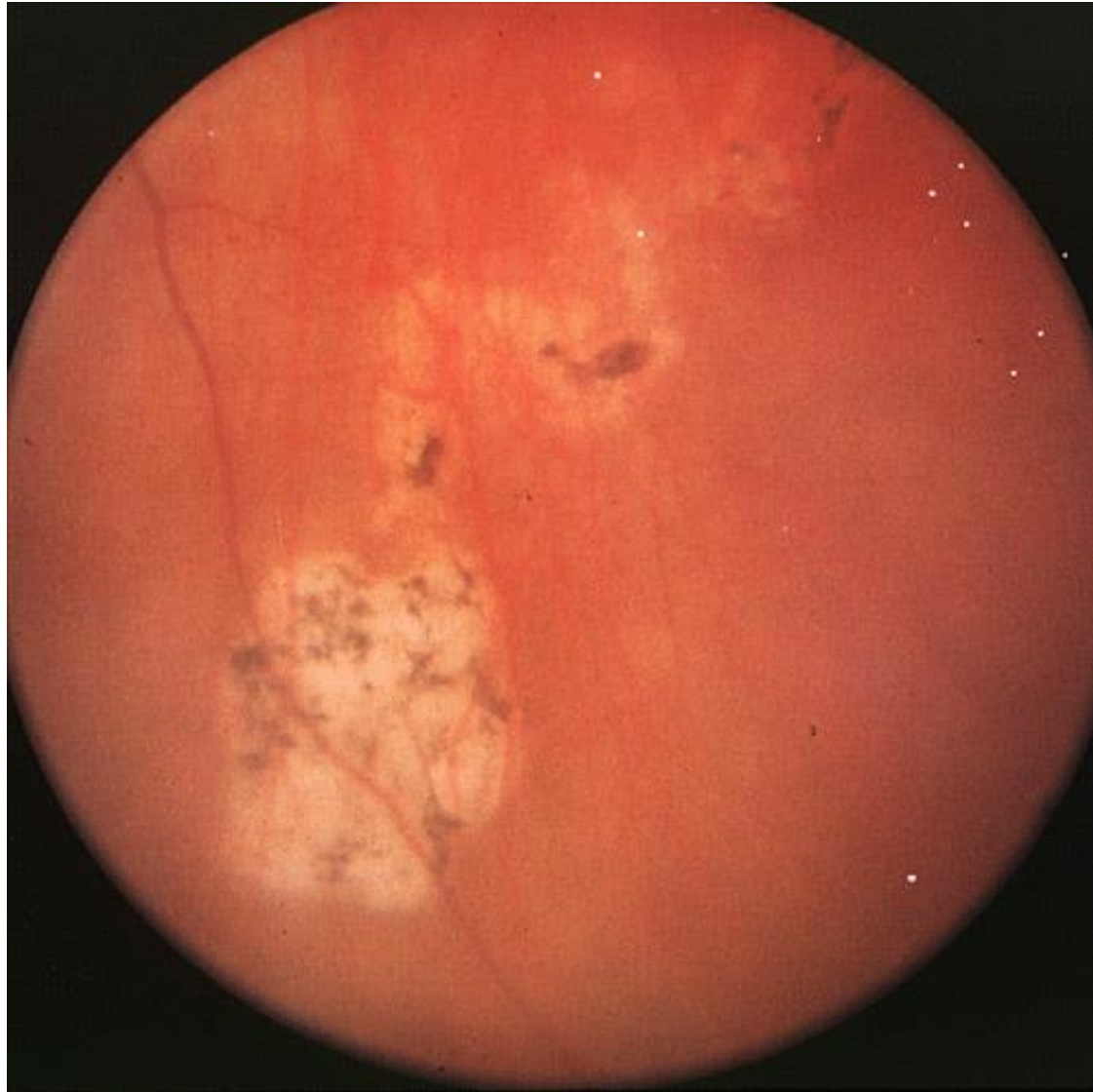
- Formação de granuloma alérgico ao redor do parasito
 - Produção de tecido necrótico ao redor do parasito.
 - Migração de monócitos e eosinófilos.
 - Migração de fibroblasto para formação de cápsula fibrótica.
 - Presença de gigantócitos.
 - Encistamento de algumas larvas que ficam viáveis por anos.

Patologia

- Podem ser assintomáticas
- Quando sintomáticas:
 - Leucocitose – eosinofilia.
 - Alterações hepáticas: hepatomegalia e hepatite.
 - Alterações pulmonares: tosse , dificuldade respiratória asma brônquica, etc.
 - Alterações nervosas: meningite, encefalia e ataques epilépticos.

Patologia LM ocular

- Presença dos abscessos eosinofílicos podem causar:
 - Descolamento de retina.
 - Catarata.
 - Opacificação do humor vítreo.
 - Formação de tumor fibroso.
 - Perda de visão.



Diagnóstico

- Dados clínicos
- Hematológicos
- Imunológicos – ELISA
- Exames histológicos: inconclusivos
- Exame oftalmológico

Trattamento

- LMV
 - Albendazol
 - Mebendazol
 - Tiabendazol
- LMO
 - Prednisona
 - Triancinolona

Epidemiologia

- Parasitose de âmbito mundial, variando de lugar para lugar.
- Maior risco de contágio em crianças pequenas de 2 a 5 anos.
- Facilidade de contaminação congênita entre os animais.
- Facilidade de contaminação de felinos pela ingestão de outros portadores de larvas como minhocas, baratas e camundongos

Profilaxia

- Exames de fezes periódicos nos animais.
- Tratamento dos filhotes de cães e gatos.
- Proteção ambiental em áreas de recreação.
- Educação sanitária e higiene pessoal.

Nematelmintos intestinais:

Strongyloides stercoralis

Profa. Alessandra Barone
Prof. Archangelo Fernandes
www.profbio.com.br

Strongyloides stercoralis

- Reino: Animalia
- Filo: Nematoda
- Classe: Secernentea
- Superfamília: Rhabdiasoidea
- Família: Strongyloididae
- Gêneros: *Strongyloides*
- Espécie: *S. stercoralis*

Strongyloides stercoralis

- Doença: estrongiloidose.
- Habitat: criptas da mucosa duodenal e porção superior do jejuno.
- Via de transmissão: penetração ativa (primoinfecção, auto-infecção externa e auto-infecção interna).
- Morfologia: larvas rabditóides, filarioides, macho e fêmea de vida livre e fêmea partenogenética.

Strongyloides stercoralis

- Parasito monoxeno
- Podem infectar homem, gato, cão e macaco
- Reprodução fêmea partenogenética:
partenogênese
- Reprodução fêmea da vida livre:
partenogênese meiótica

Ciclo biológico

- Eliminação de larvas rabditóides nas fezes do hospedeiro que podem realizar dois ciclos:
 - Ciclo direto ou partenogenético
 - Realizado pela eliminação de larvas rabditóides $3n$ que darão origem à fêmeas partenogenéticas no hospedeiro
 - Ciclo indireto, sexuado ou de vida livre:
 - Realizado pelas larvas rabditóides $2n$ e $1n$ que darão origem a fêmeas e machos de vida livre respectivamente.

Ciclo biológico

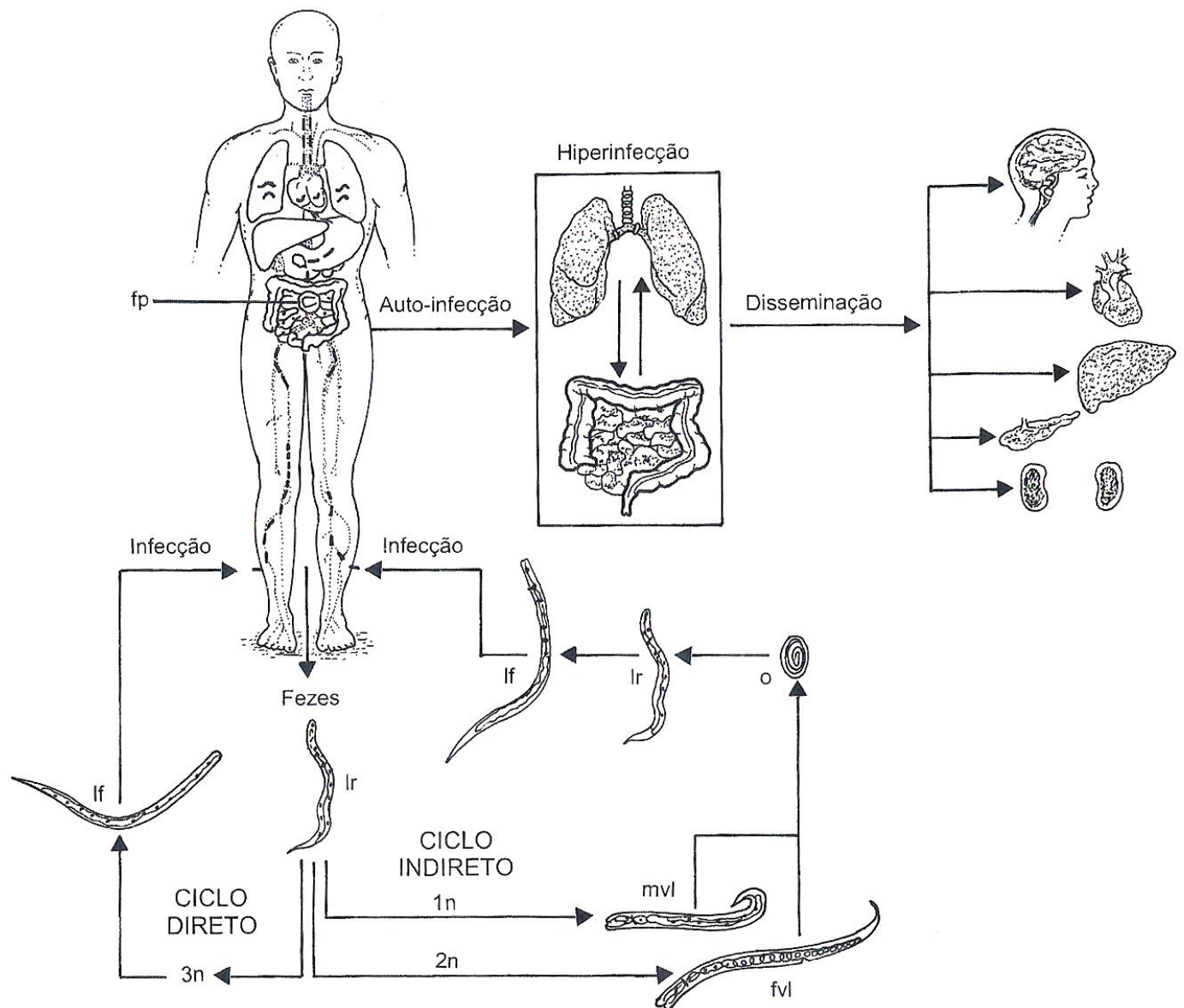
- Ciclo direto:
 - As larvas rabditóides 3n liberadas no ambiente (solo ou região perianal) diferenciam-se em larvas filarióides de 24 a 72 hrs .
 - Penetração ativa na pele, mucosa oral, esofágica ou gástrica - 10 cm / hora.
 - Atingem a circulação chegando ao coração e pulmões.

Ciclo biológico

- Chegam ao capilares pulmonares (L4), atravessam a membrana alveolar, árvore brônquica e chegam a faringe.
- São deglutidas, chegam ao intestino delgado e se transformam em fêmeas partenogenéticas que eliminam ovos larvados depois de 15 a 25 dias.

Ciclo biológico

- Ciclo indireto:
 - As larvas rabditóides $2n$ e $1n$ liberadas no ambiente, produzem após 18 a 24 hrs, fêmea e macho de vida livre respectivamente.
 - Ovos originados do acasalamento produzirão larvas rabditóides $3n$ que se diferenciarão em filarióides infectantes.
 - Podem permanecer no solo por 4 semanas.



Strongyloides stercoralis

- Fêmea partenogenética:
 - Constituição genética triplóide ($3n$) produzindo ovos $3n$, $2n$ e n .
 - Cutícula fina e transparente, boca com três lábios, esôfago longo tipo filarióide,
 - Parasito cilíndrico.
 - Medem 1,4 mm a 2,5 mm de comprimento
 - **Não apresenta receptáculo seminal.**
 - Vulva localizada no terço posterior do corpo.
 - Eliminam 30 a 40 ovos larvados/dia - ovo libera larva rabditóide dentro do hospedeiro.

Strongyloides stercoralis

- Fêmea de vida livre:
 - Constituição genética $2n$
 - Cutícula fina e transparente, boca com três lábios, esôfago curto rabaditóide.
 - Medem 0,8 mm a 1,2 mm de comprimento.
 - Vulva localizada próximo ao meio do corpo.
 - Útero com aproximadamente 28 ovos
 - **Apresenta receptáculo seminal**

Fêmea de vida livre



Presença de ovos



Strongyloides stercoralis

- Macho de vida livre:
 - Constituição genética $1n$
 - Boca com três lábios, esôfago tipo rabditóide seguido de intestino terminando em cloaca. Apresenta espículos auxiliares na cópula

Macho de vida livre

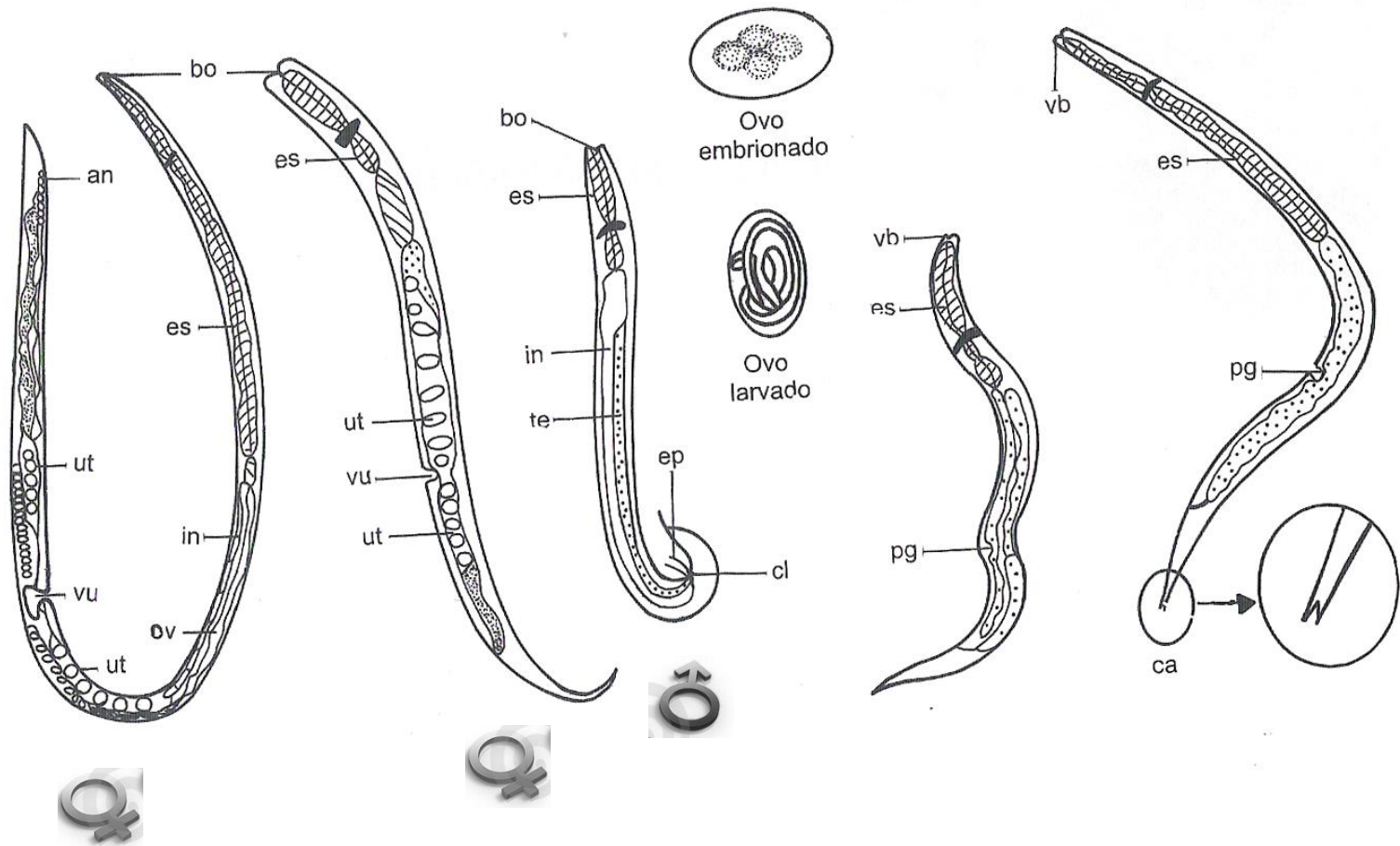
espículo



Macho de vida livre



larva rhabditóide



Parasito
1,7 a 2,5 mm
3n

vida livre
0,8 a 1,2 mm 0,7 mm
2n **n**

larva rabbitóide
0,02 mm

larva filarióide
0,35 a 0,50mm

Vida livre

- Vivem no solo ou no esterco.
- Podem viver durante cinco semanas no ambiente.
- Alimentam-se de bactérias e matéria orgânica.
- Nas fêmeas mais velhas, a eclosão dos ovos podem ocorrer ainda no interior do útero do parasito.

Larva rabditóide

Primórdio genital desenvolvido



Primórdio
genital

Esôfago rabditóide

Vestíbulo bucal curto
Medem 0,2 a 0,03mm



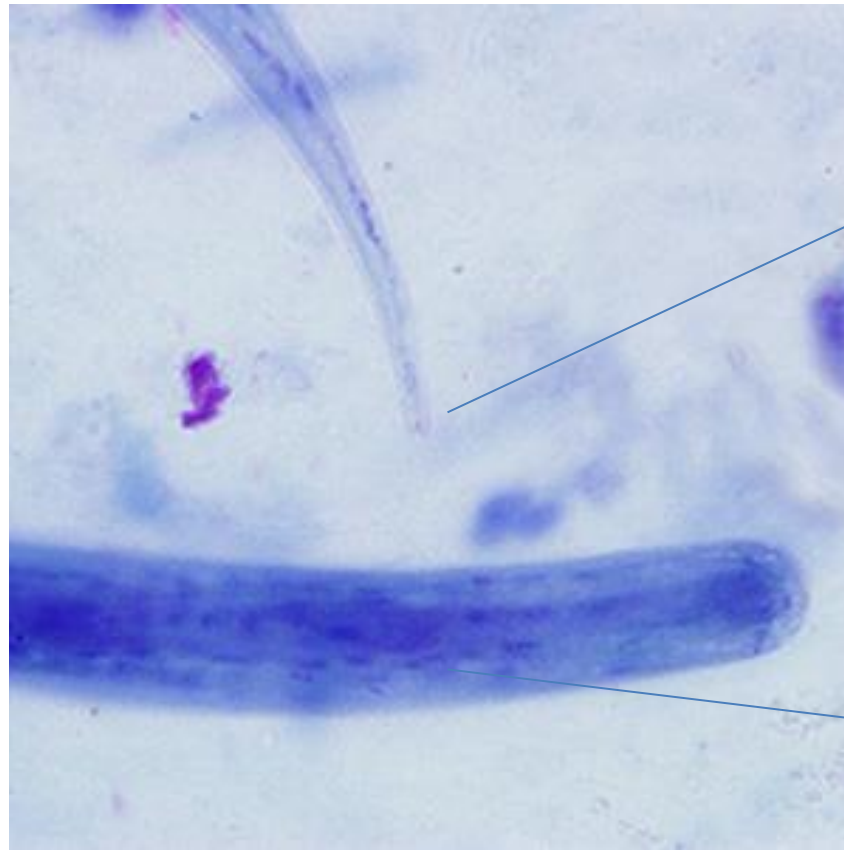
Larva rabditóide



Esôfago rabditóide

vestíbulo bucal curto

Larva filarioide



cauda entalhada

esôfago
do tipo
filarióide

Transmissão

- Hetero ou primoinfecção
 - Penetração ativa na pele ou mucosa
- Autoinfecção externa
 - Larvas rabditóides na região perianal diferenciam-se em filarióides e invadem a mucosa iniciando novo ciclo.
- Auto-infecção interna
 - Transformação da larva rabditóide para filarióide ainda no intestino do hospedeiro . Ex :paciente com constipação e retardo na eliminação do material fecal.

Patologia

- Podem ser assintomáticos ou sintomáticos, dependendo da carga parasitária.
- Principais ações:
 - Mecânica
 - Traumática
 - Irritativa
 - Tóxica
 - Antigênica

Patologia

- Formas:
 - **Cutânea:** ponto de penetração das larvas. Reação celular apenas no local onde as larvas estão mortas. Ocorrência de cordão eritematoso em tecido subcutâneo com presença de prurido: *Larva currens* - 5 a 15 cm hora
 - **Pulmonar:** tosse, febre, dispnéia, hemorragia pela travessia das larvas e formação de infiltrado inflamatório constituído de linfócitos e eosinófilos.

Patologia

– Intestinal :

– Enterite catarral:

- parasito localizado nas criptas glandulares
- inflamação leve
- aumento do número de células que secretam mucina responsáveis pelo aumento na produção de muco

– Enterite edematosa :

- parasitos localizados em todas as túnicas da parede intestinal
- reação inflamatória com edema
- desaparecimento do relevo mucoso
- Síndrome de má-absorção

Patologia

– Enterite ulcerosa

- Inflamação com intensa eosinofilia.
- Ulceração, produção de tecido fibrótico e alteração do peristaltismo (íleo paralítico).
- Invasão bacteriana.
- Sintomas: diarreia, náusea, vômito, esteatorreia, desidratação, emagrecimento, choque hipovolêmico, que associado a outras condições, pode ser fatal.

Patologia

— Disseminada:

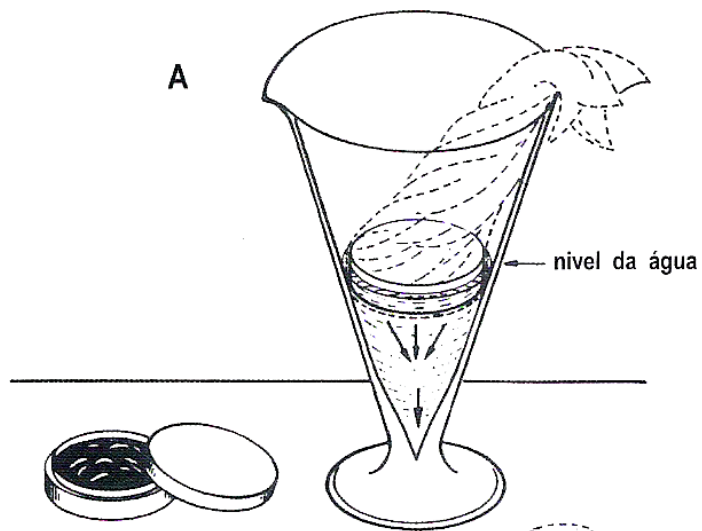
- rins(larvas na urina),
- coração(larvas no líquido pericárdico) ,
- cérebro (LCR),
- pâncreas,
- adrenais,
- linfonodos
- tireoide, próstata...
- Complicações decorrentes de infecções bacterianas secundárias

Patologia

- Hiperinfecção em pacientes imunodeficientes e pacientes que utilizam corticoesteróides em doses elevadas.
- Os corticoesteróides, por seus metabólitos que se assemelham a hidroxiecdisona, promovem completa transformação das larvas rabditóides em filarióides que invadem a mucosa intestinal.

Diagnóstico

- Liberação de larvas nas fezes é irregular
- Utilização de 3 a 5 amostras colhidas em dias alternados.
- Pesquisa de larvas em fezes sem conservantes.
- Métodos baseados em hidro e termotropismo: Técnica de Rugai e Baermann-Moraes.
- Coprocultura: Desenvolvimento do ciclo indireto
Método de Loos (carvão vegetal), Harada& Mori (papel filtro) e método de cultura em placa de ágar.



A – Método de Rugai

B – Método de Baermann

C – Método de Harada-Mori

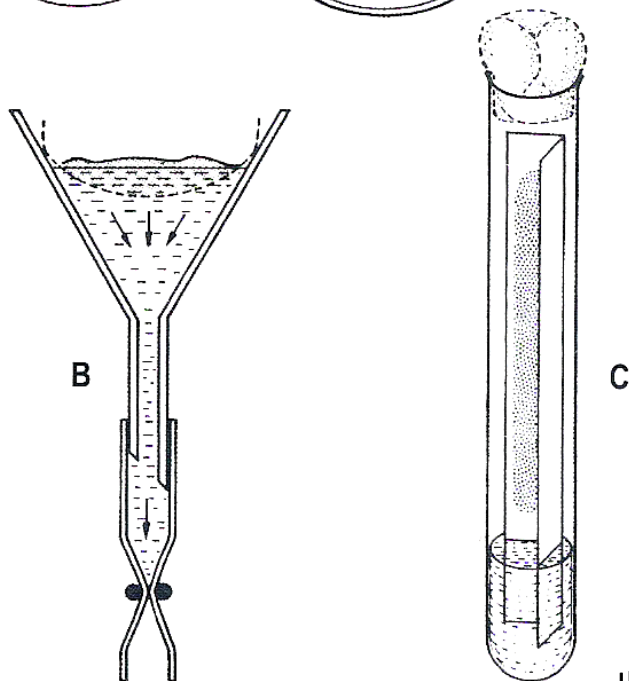


Ilustração disponível em Rey, 2010

Diagnóstico diferencial

A: LR ancilostomídeo

B: LR *S. stercoralis*

C: LF ancilostomídeo

D: LF *S. stercoralis*

1. vestibulo bucal longo

2. primórdio genital
rudimentar

3. vestibulo bucal pequeno

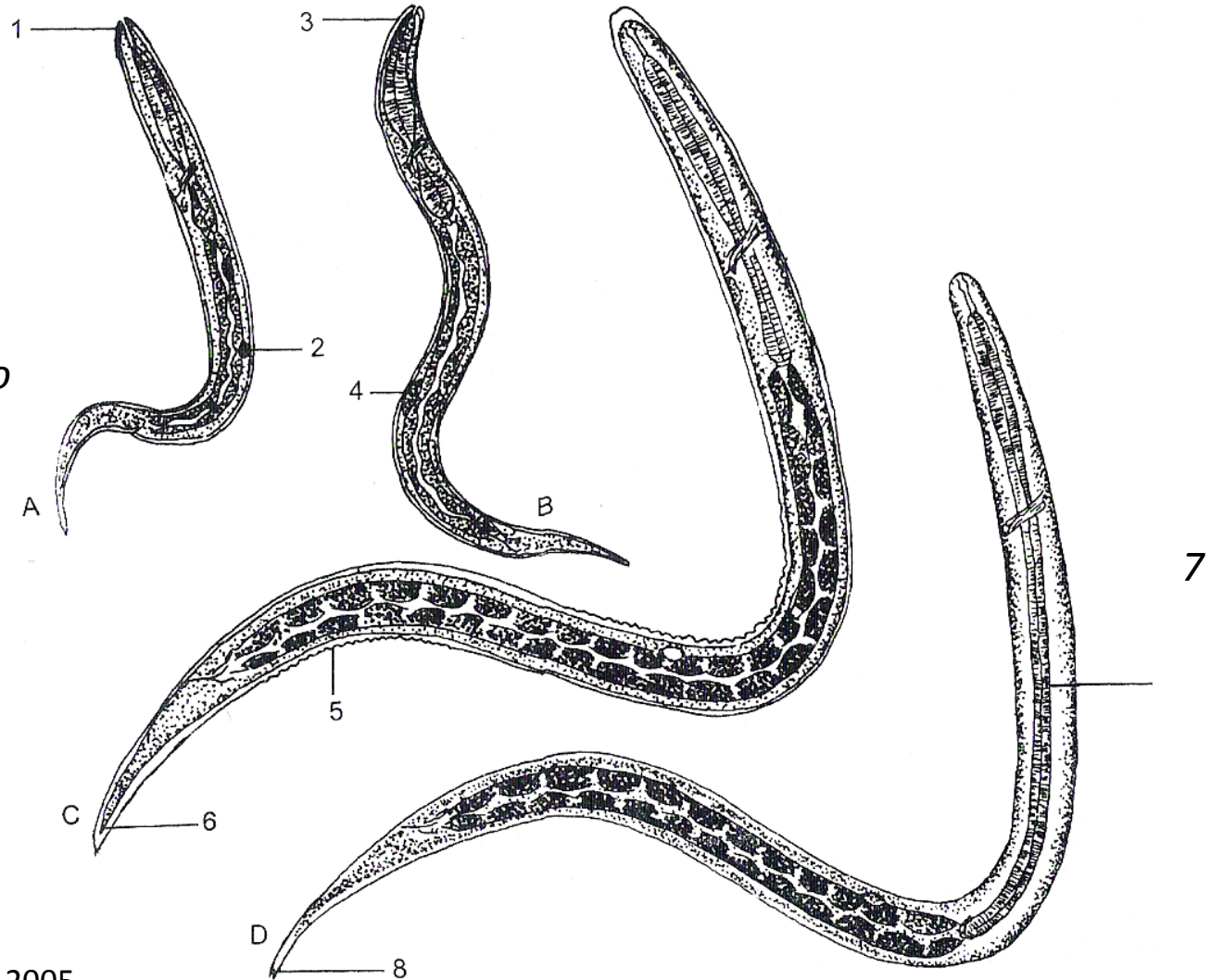
4. primórdio genital

5. Bainha

6. cauda pontiaguda

7. esôfago longo

8. cauda bifurcada.



Teste imunológico

- ELISA
 - Utilização de antígeno de *S ratti*.
 - Reações cruzadas com ancilostomose e ascaríase

Outras formas de diagnóstico

- Western blotting
- Biópsia intestinal
- Endoscopia digestiva

Tratamento

- Tiabendazol
 - Cambendazol
 - Albendazol
 - Ivermectina
-
- Atuam sobre as fêmeas partenogenéticas e larvas
 - Nos casos de constipação intestinal, associar um laxativo para impedir a evolução das larvas rabditóides e causar uma auto-infecção interna.

Epidemiologia

- Distribuição mundial heterogênea
- Nos países desenvolvidos, a infecção prevalece em trabalhadores rurais e agricultores.
- Nos países tropicais, a infecção prevalece em crianças.
- Fatores epidemiológicos:
 - Contaminação do solo com fezes
 - Temperatura entre 25 a 35°C
 - Solo arenoso, úmido , rico em matéria orgânica e com ausência de luz direta.

Profilaxia

- Tratamento dos indivíduos parasitados
- Uso de calçados
- Higiene alimentar
- Higiene pessoal
- Cuidado com contaminação do solo

Referência

- DE CARLI, Geraldo Attílio. Parasitologia Clínica. 2. Ed. São Paulo: Ed. Atheneu, 2007. 906p
- NEVES, David Pereira. Parasitologia humana. 11. Ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2005. 494p.
- REY, Luis. Bases da Parasitologia Médica. 3. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2010. 391p.
- www.dpd.cdc.gov

Referência

- DE CARLI, Geraldo Attílio. Parasitologia Clínica. 2. Ed. São Paulo: Ed. Atheneu, 2007. 906p
- NEVES, David Pereira. Parasitologia humana. 11. Ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2005. 494p.
- REY, Luis. Bases da Parasitologia Médica. 3. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2010. 391p.
- www.dpd.cdc.gov