

# Nematelmintos:

*Ancylostoma duodenale*

*Necator americanus*

*Strongyloides stercoralis*

Profa. Alessandra Barone  
Prof. Archangelo Fernandes

[www.profbio.com.br](http://www.profbio.com.br)

# *Ancylostoma duodenale e Necator americanus*

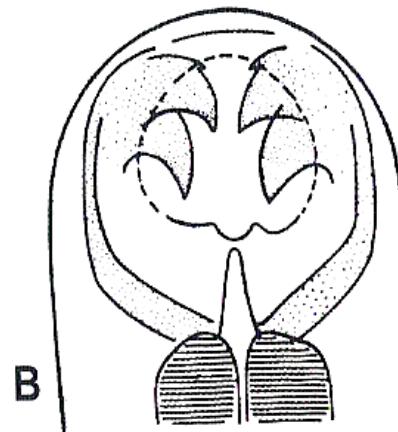
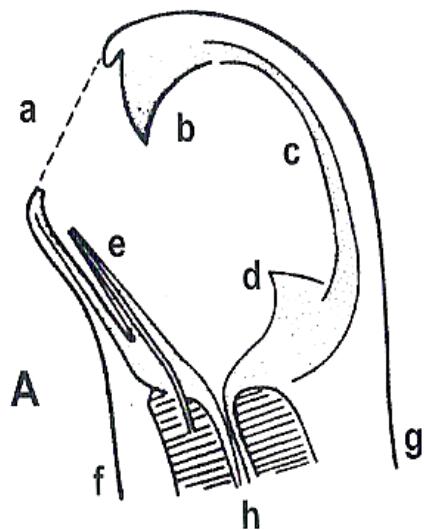
- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| • Reino: Animalia             | Reino: Animalia              |
| • Filo: Nematoda              | Filo: Nematoda               |
| • Classe: Secernentea         | Classe: Secernentea          |
| • Família: Ancylostomidae     | Família: Ancylostomidae      |
| • Subfamília: Ancylostominae  | Subfamília: Bunostominae     |
| • Gêneros: <i>Ancylostoma</i> | Gênero: <i>Necator</i>       |
| • Espécie: <i>A.duodenale</i> | Espécie: <i>N.americanus</i> |

# *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.

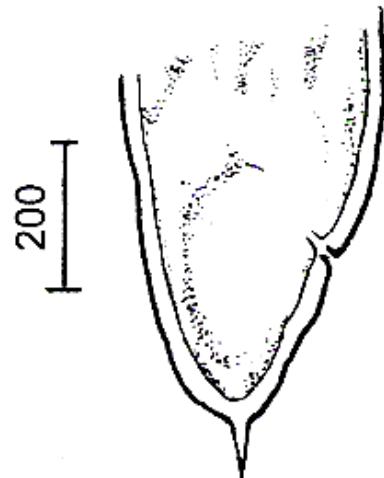


- a. abertura da cápsula
- b. dente ventral
- c. espessamento cuticular da parede da cápsula
- d. lanceta
- e. dente dorsal



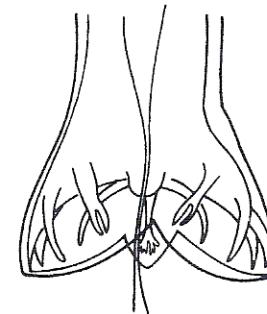
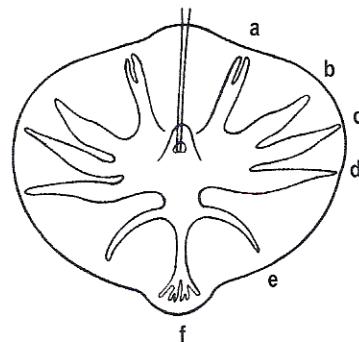
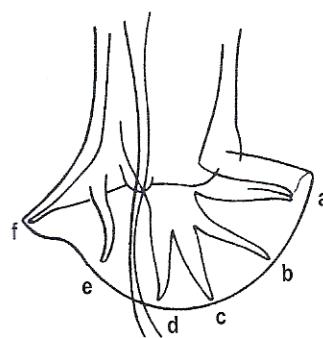
# Fêmea

- 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-asquelmintes/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.

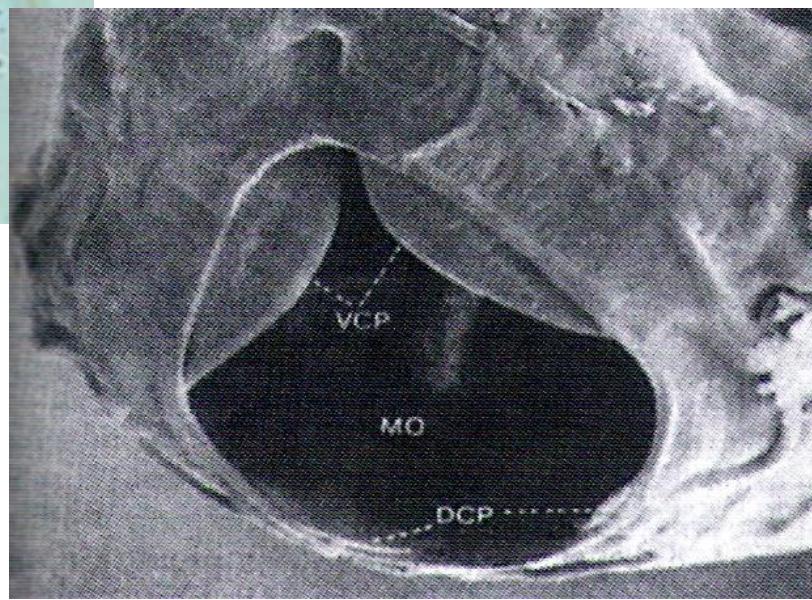
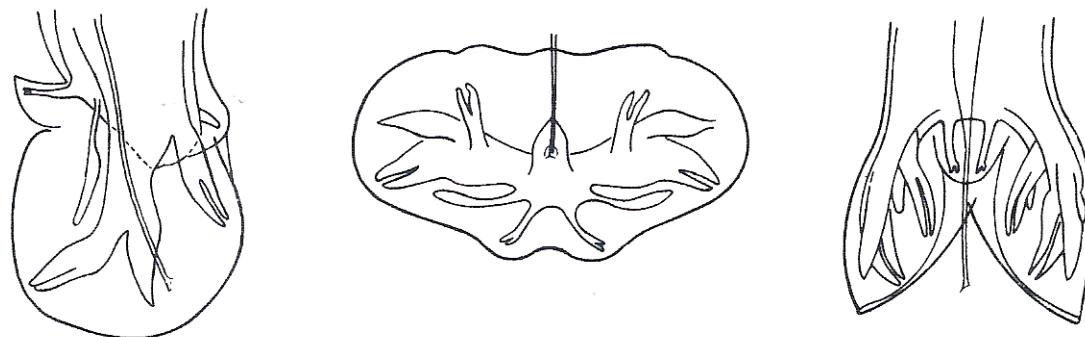


Ilustração disponível em Bases da Parasitologia Médica. Rey, 2010

# *Necator americanus*

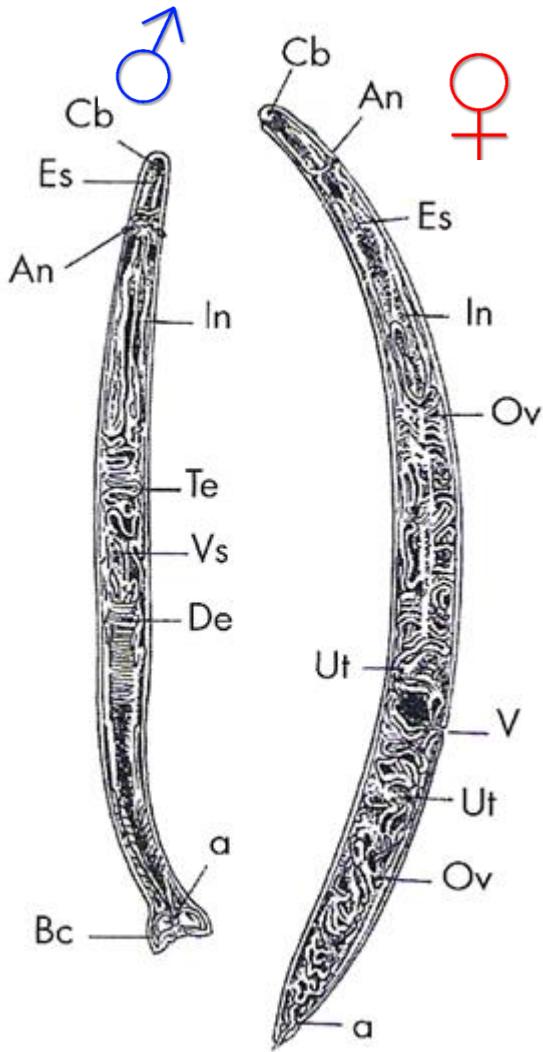
Extremidade posterior – macho



Extremidade posterior  
fêmea: vulva anterior

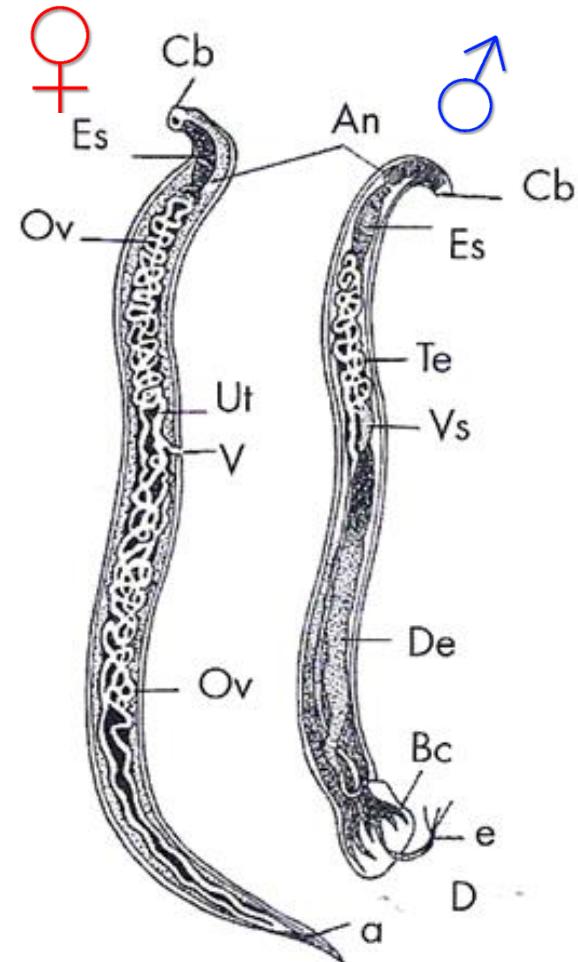


# *Ancylostoma duodenale*

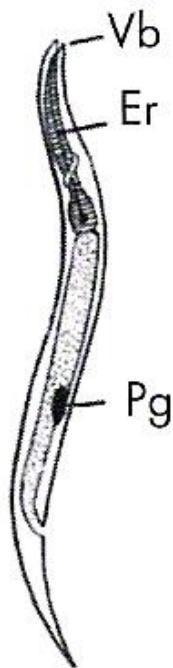


# *Necator americanus*

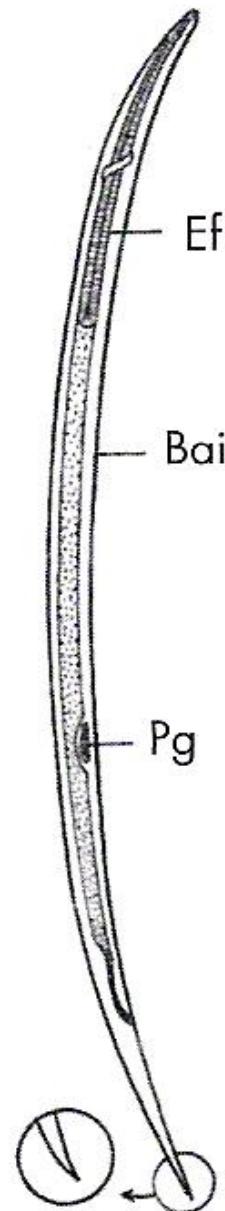
Cb: cápsula bucal  
Es: esôfago  
An: anel nervoso  
In: intestino  
Te: testículos  
Vs: vesícula seminal  
De: ducto espermático  
A: ânus  
Bc: bolsa copulatória  
Ov: ovário  
Ut: útero  
V: vulva  
A: ânus



**Larva rabditóide**



250 a 700µm



**Larva filarióide**

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

# 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 estádio (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.

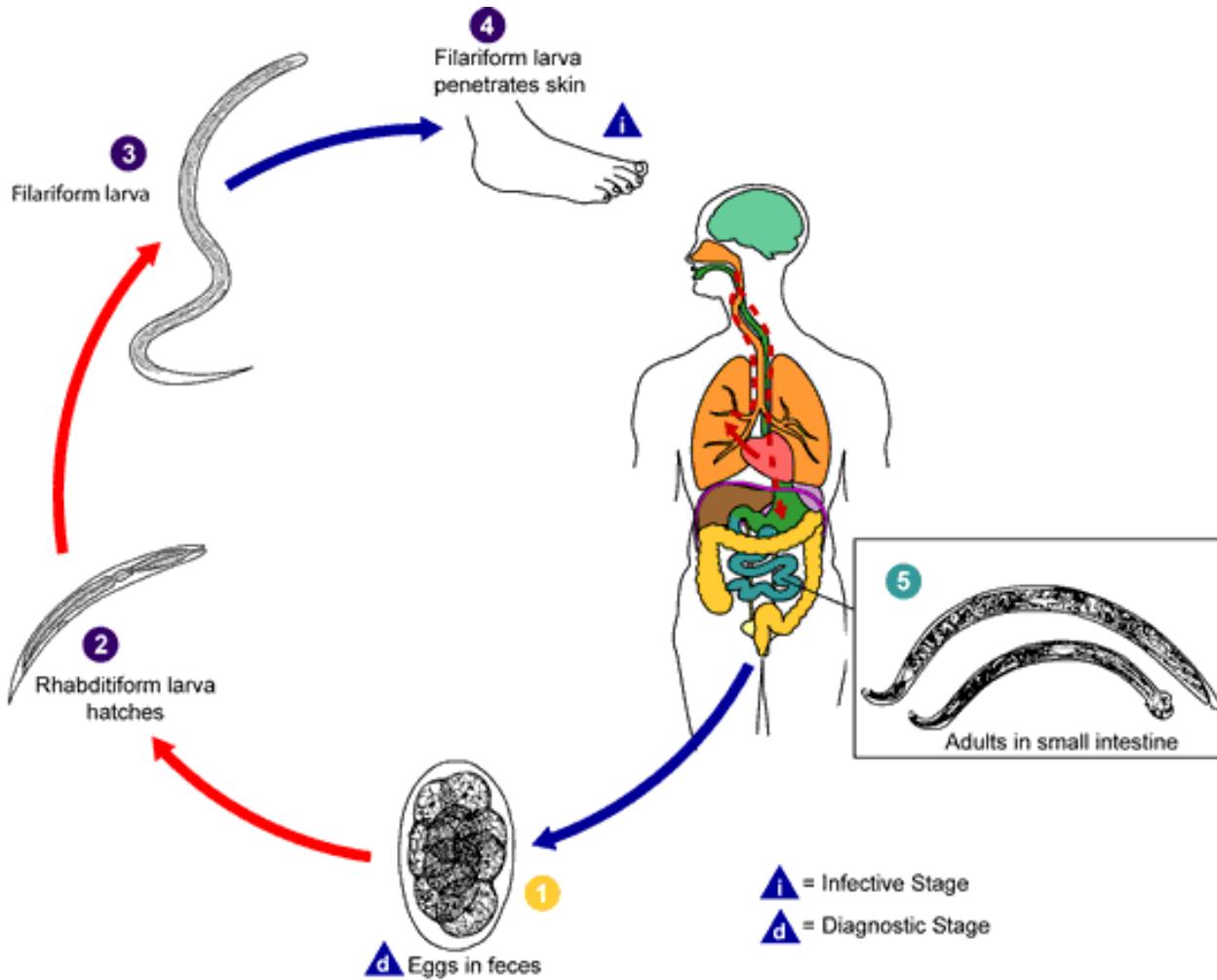
# Ciclo biológico dos ancilostomídeos

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

# Patologia

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

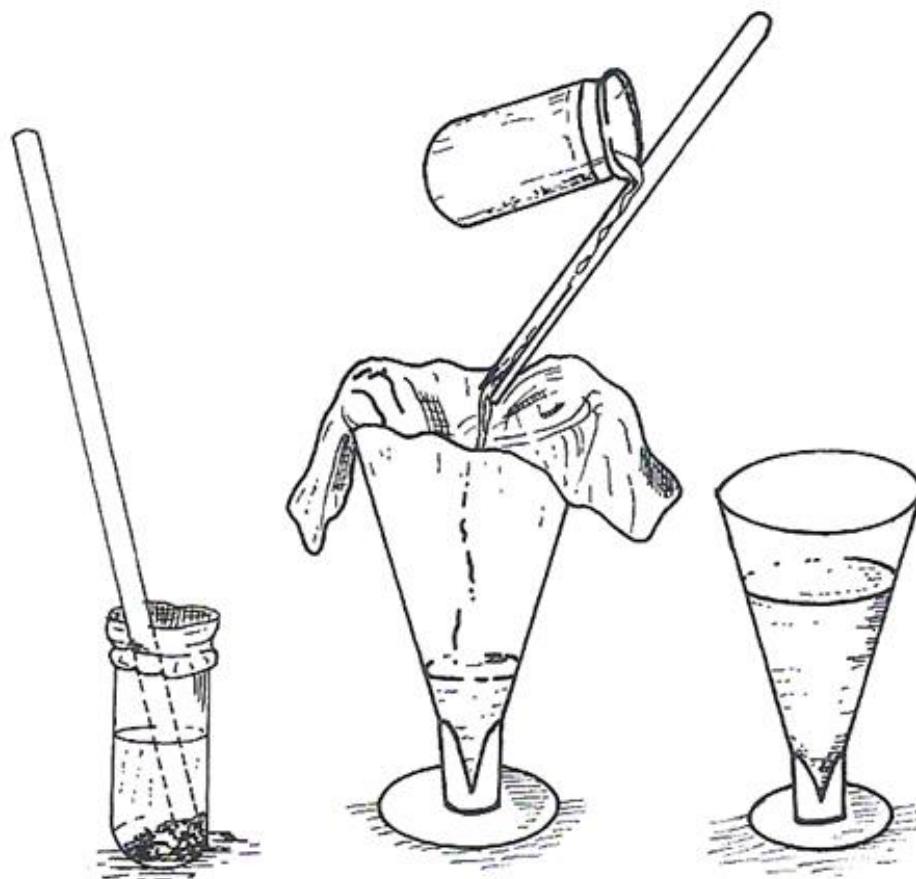
# Patologia

- 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*

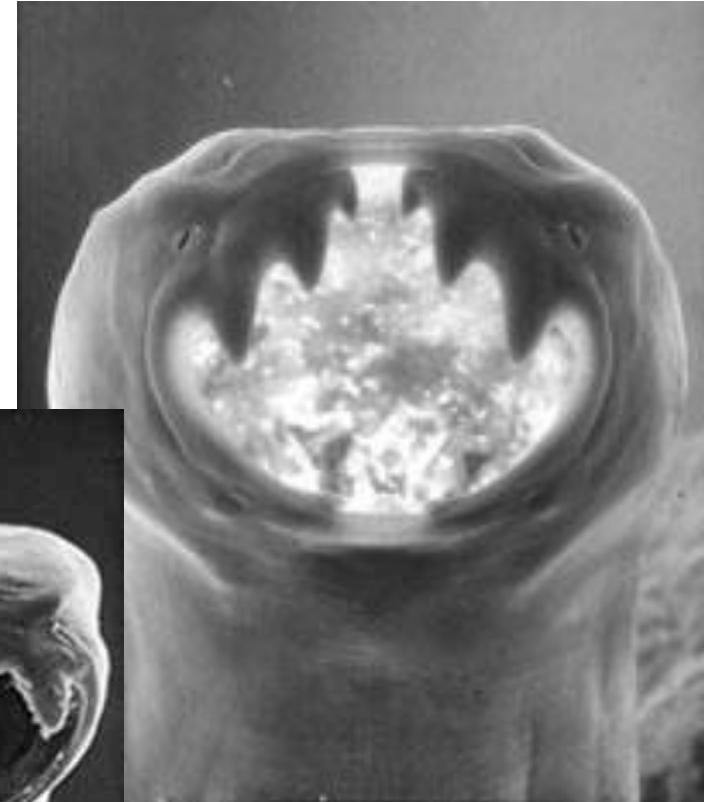
- Síndrome caracterizada pela migração de larvas de nematódeos no organismo humano.
- Agentes etiológicos específicos de hospedeiros como cão e gato
- Ocasionalmente atingem o homem, mas não conseguem completar o ciclo biológico causando síndromes como:
  - Larva migrans cutânea
  - Larva migrans visceral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

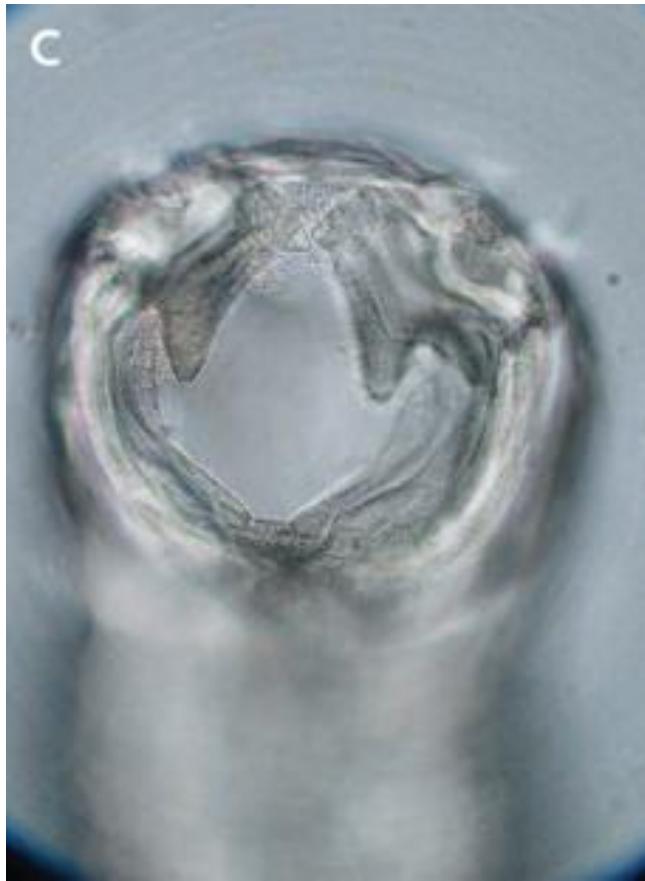
# *Larva migrans cutânea* - LMC

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



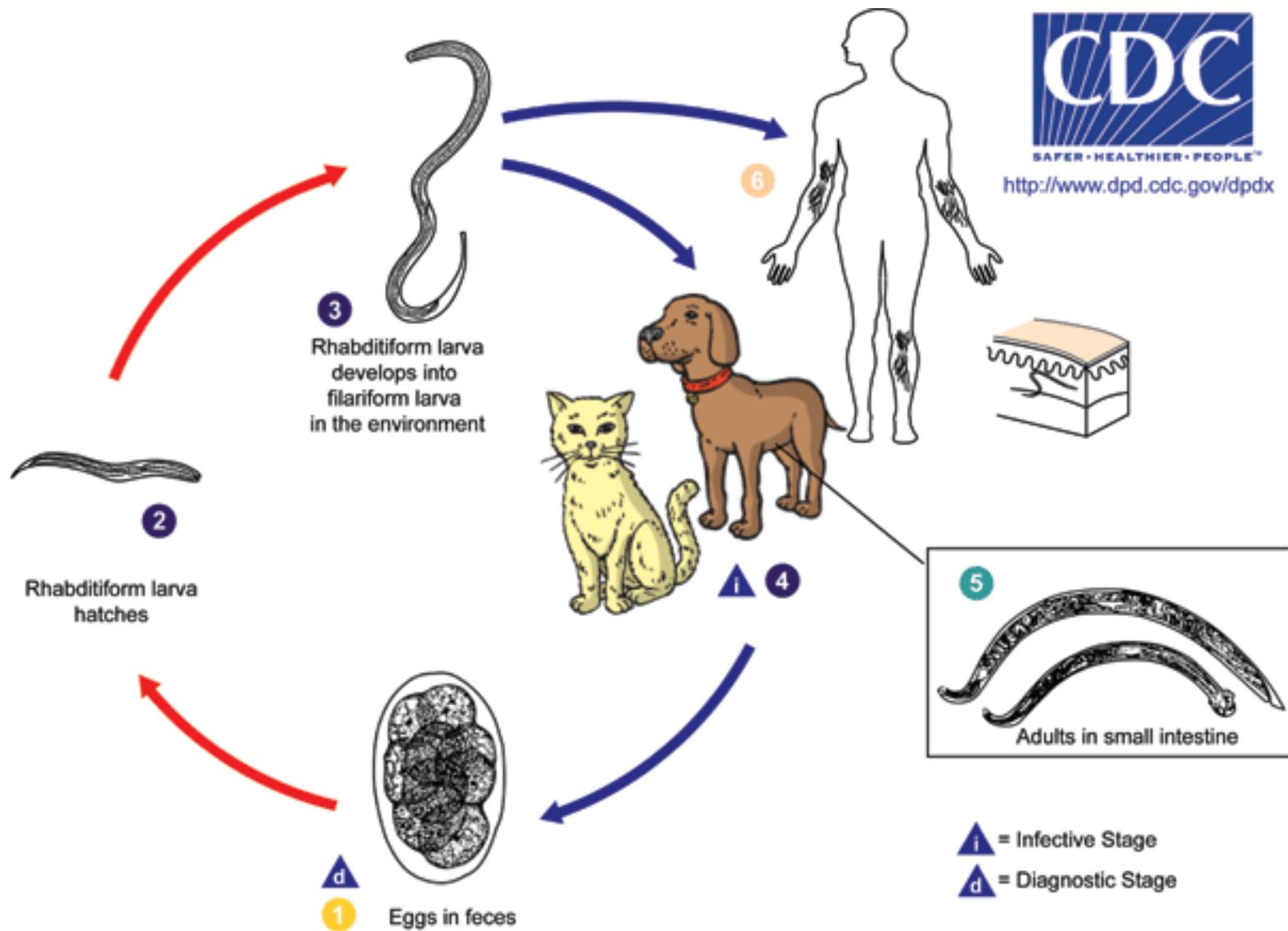
Verme adulto:  
9 a 20 mm

*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*

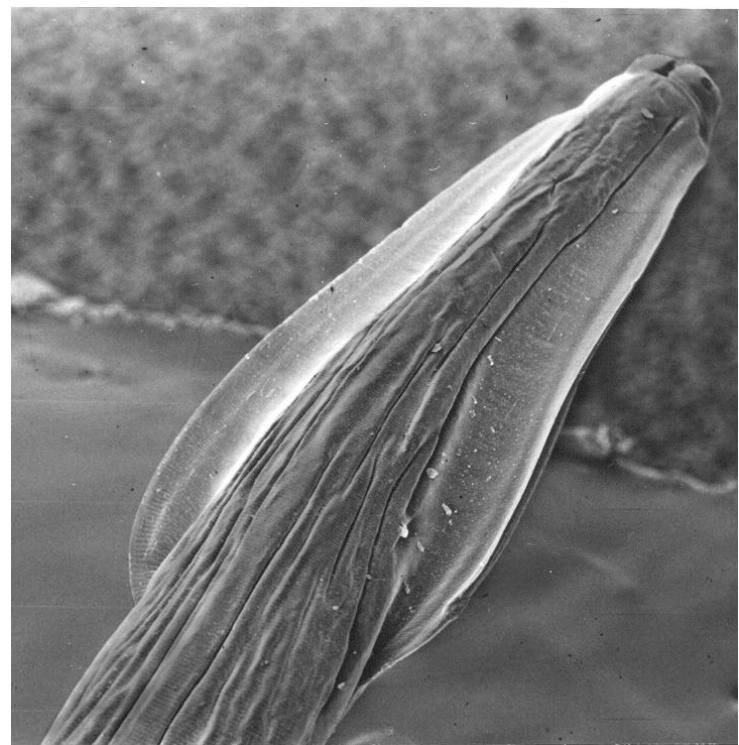
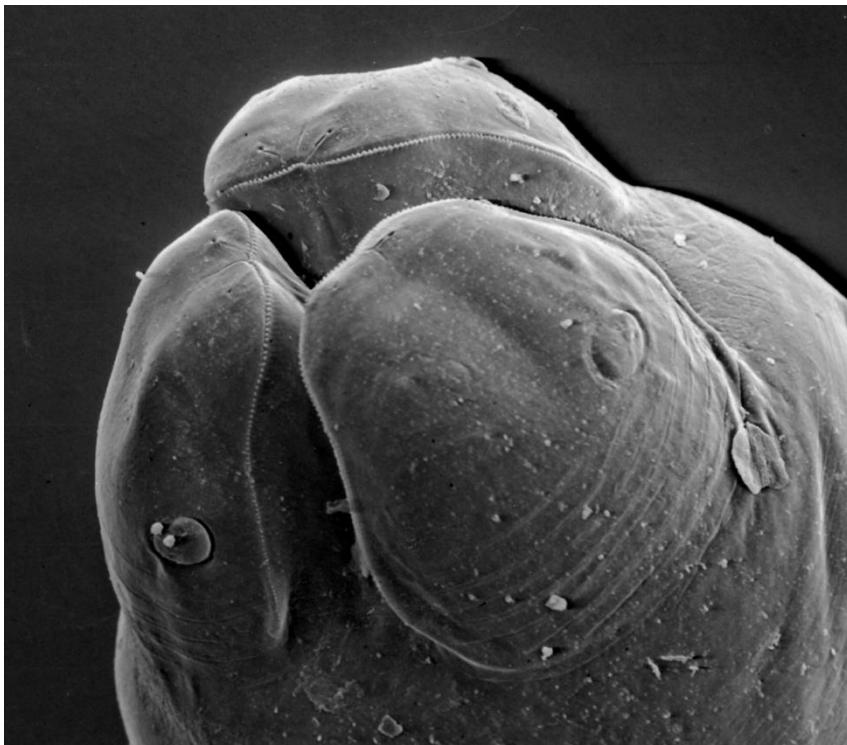
# *Toxocara canis*

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

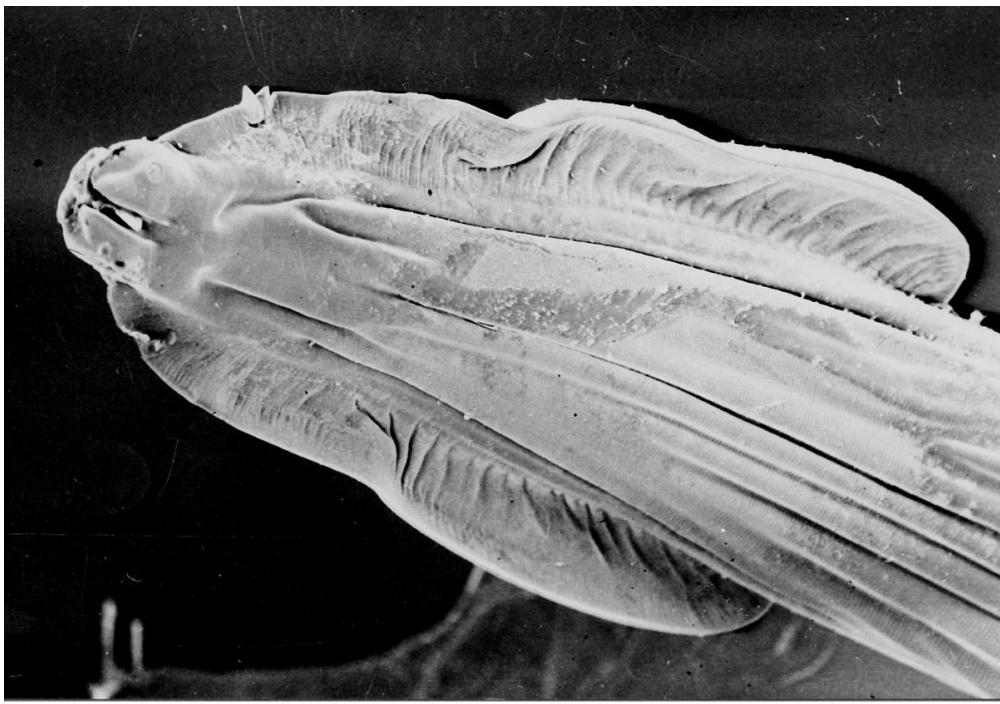
# *Toxocara canis*

- 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

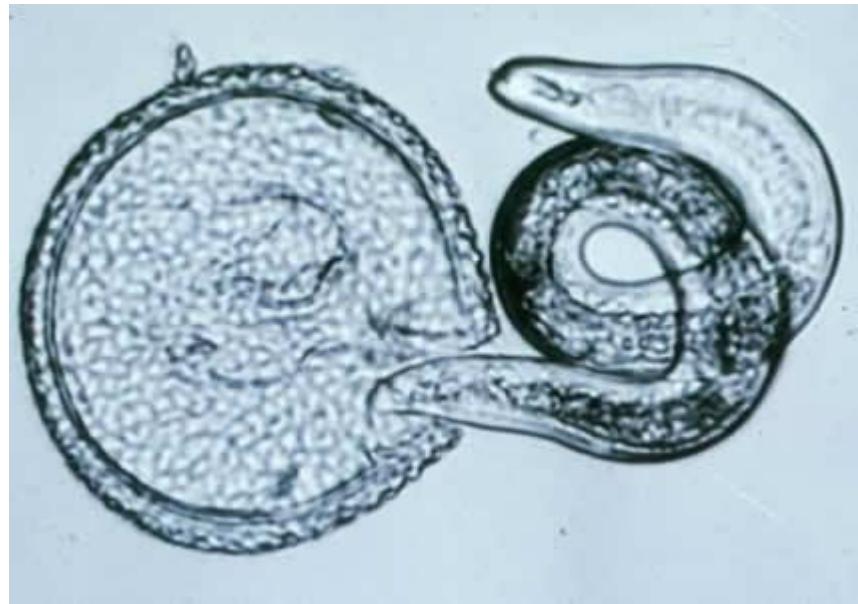
# *Toxocara canis*



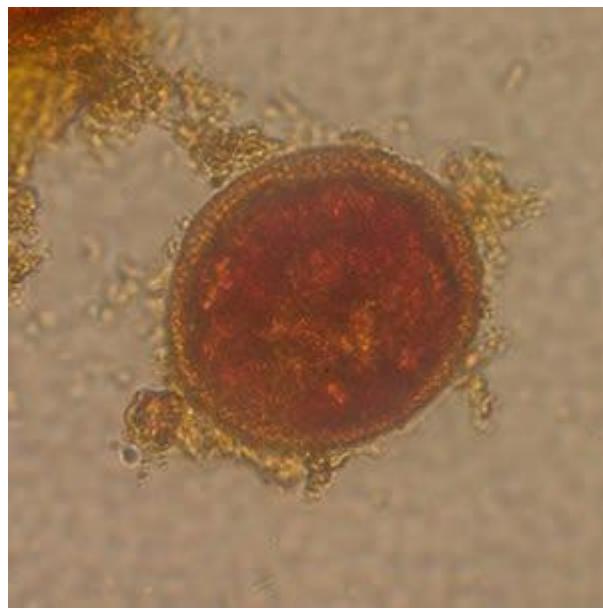
# *Toxocara cati*



# *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,



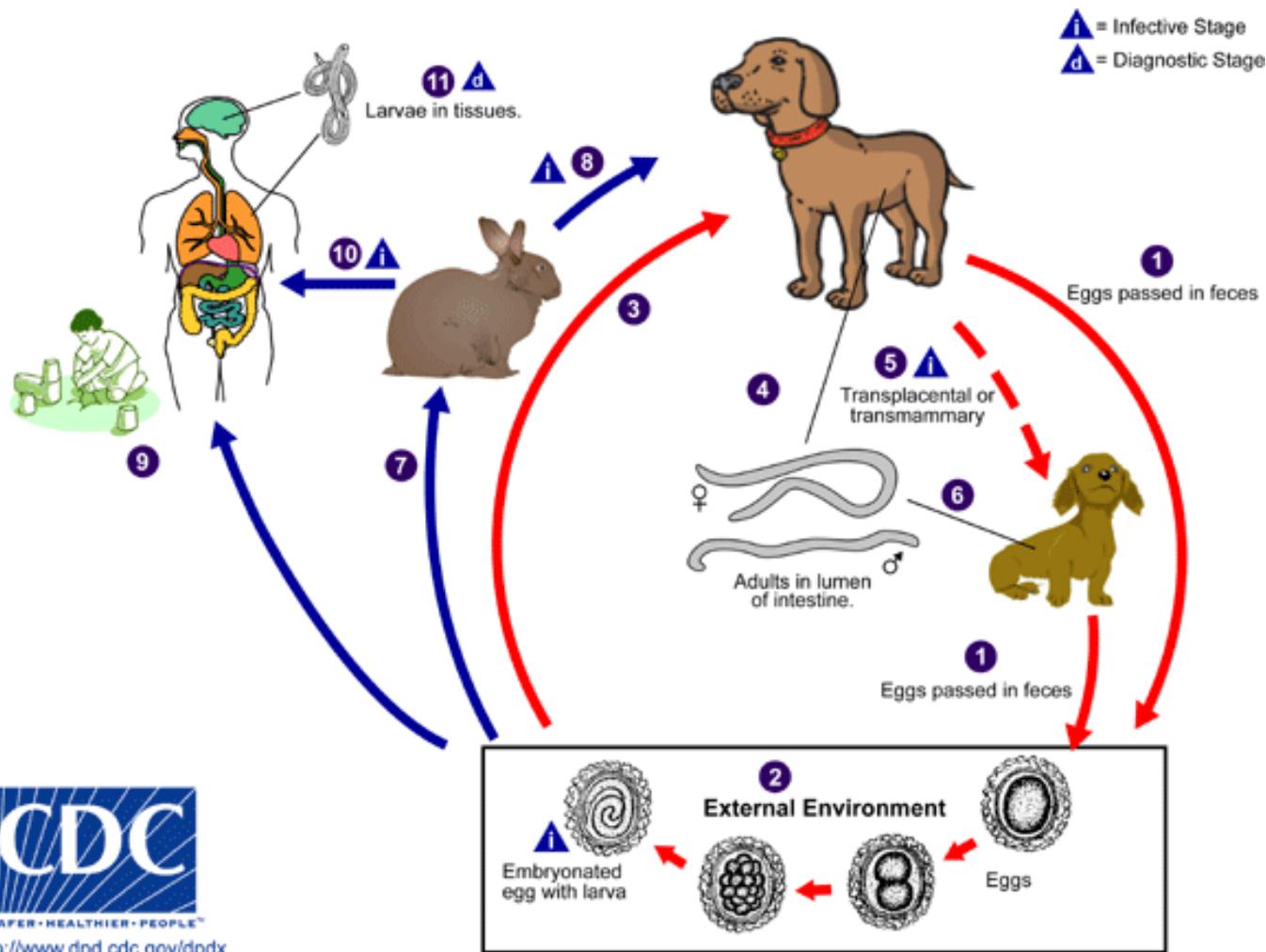
# *Toxocara canis*

- 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 de 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

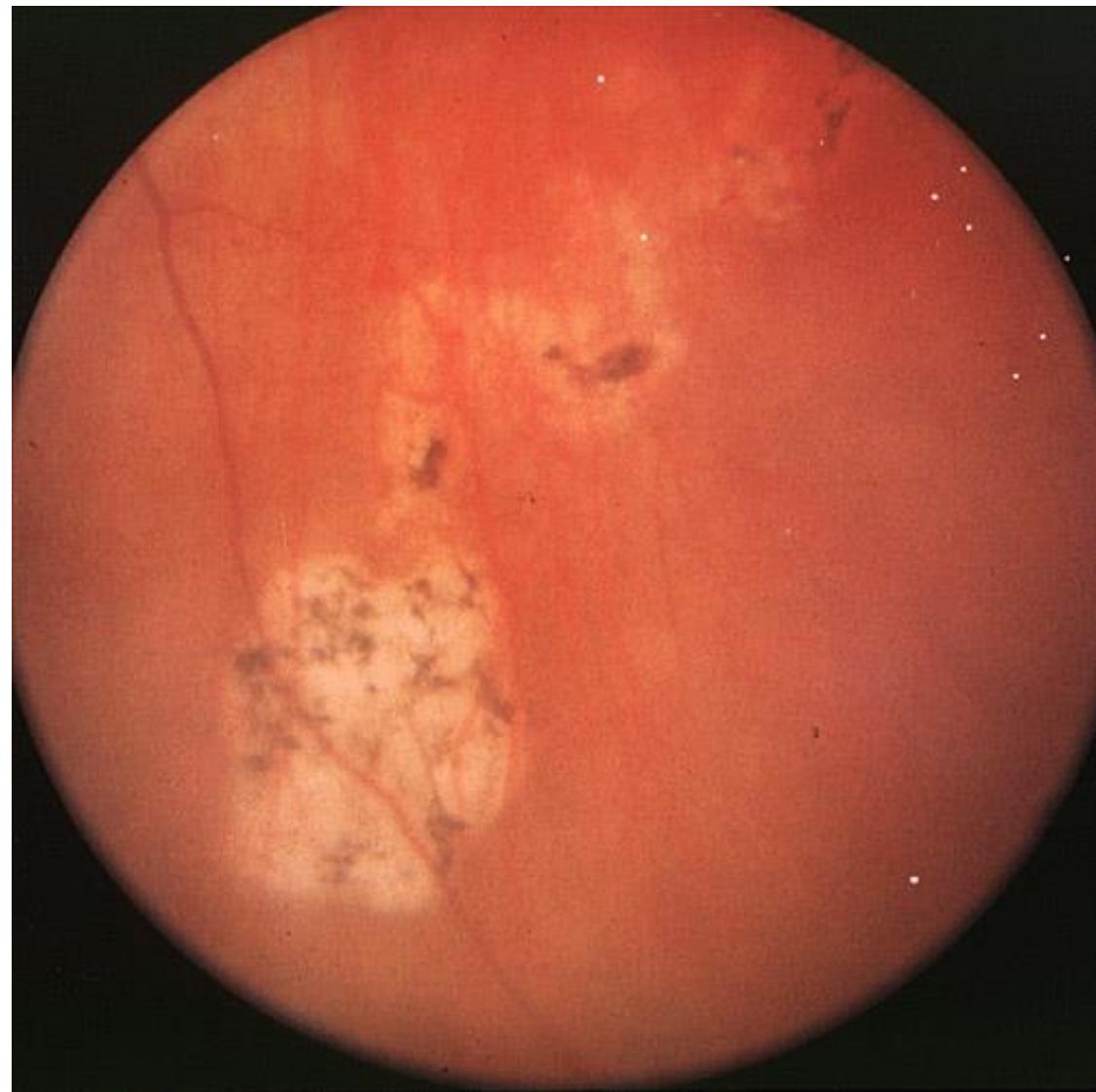
- Formação de granuloma alérgico ao redor do parasito
  - Produção de tecido necrótico ao redor do parasito.
  - Migração de monócitos e eosinófilos.
  - Migração de fibroblasto para formação de cápsula fibrótica.
  - Presença de gigantócitos.
  - Encistamento de algumas larvas que ficam viáveis por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

# Tratamento

- 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](http://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, filarioïdes, 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

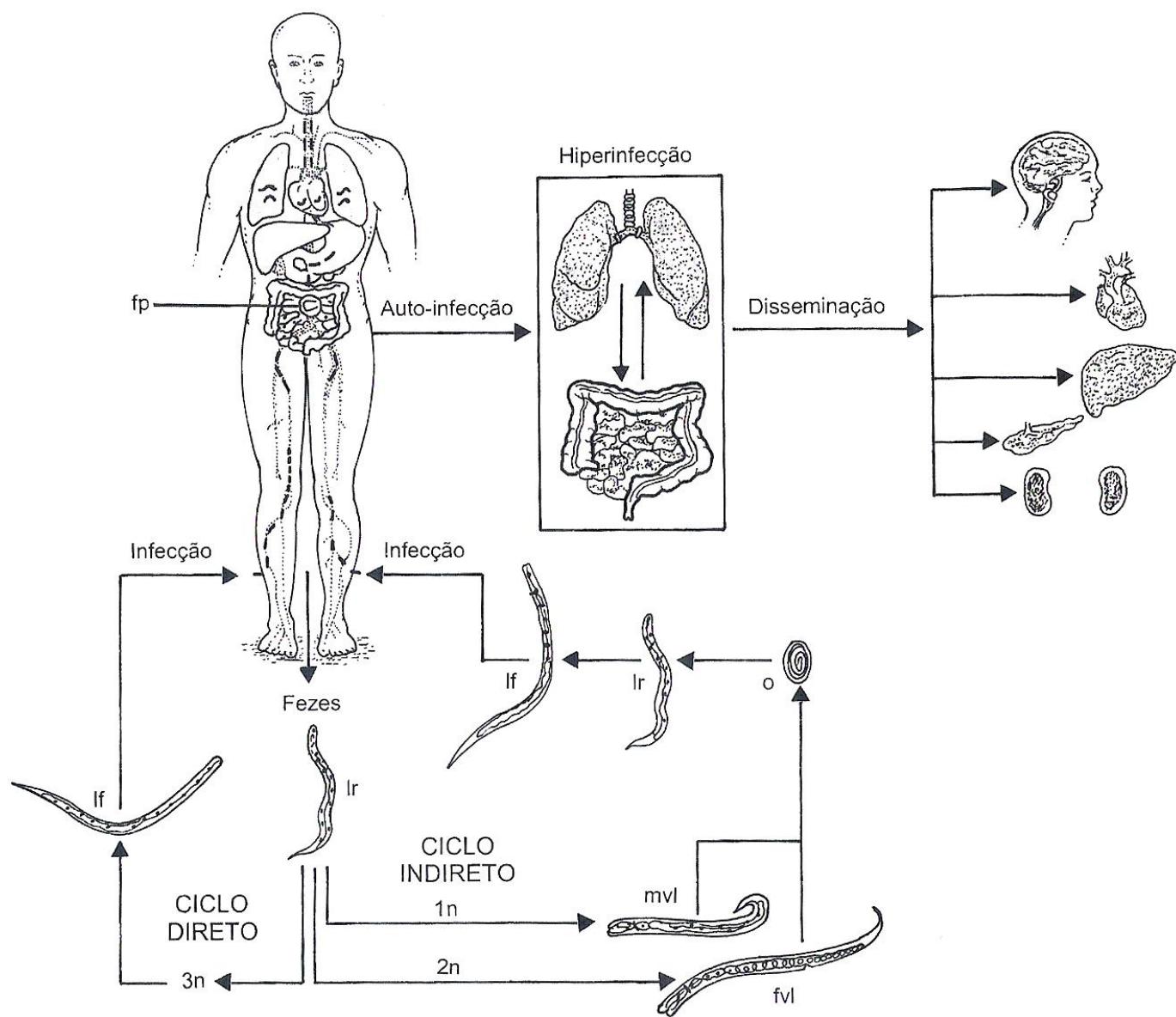
- Ciclo direto:
  - As larvas rabditóides 3n liberadas no ambiente (solo ou região perianal) diferenciam-se em larvas filarióides de 24 a 72 hrs .
  - Penetração ativa na pele, mucosa oral, esofágica ou gástrica - 10 cm / hora.
  - Atingem a circulação chegando ao coração e pulmões.

# 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 rabditóide.
  - 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 auxiliadores na cópula

# Macho de vida livre

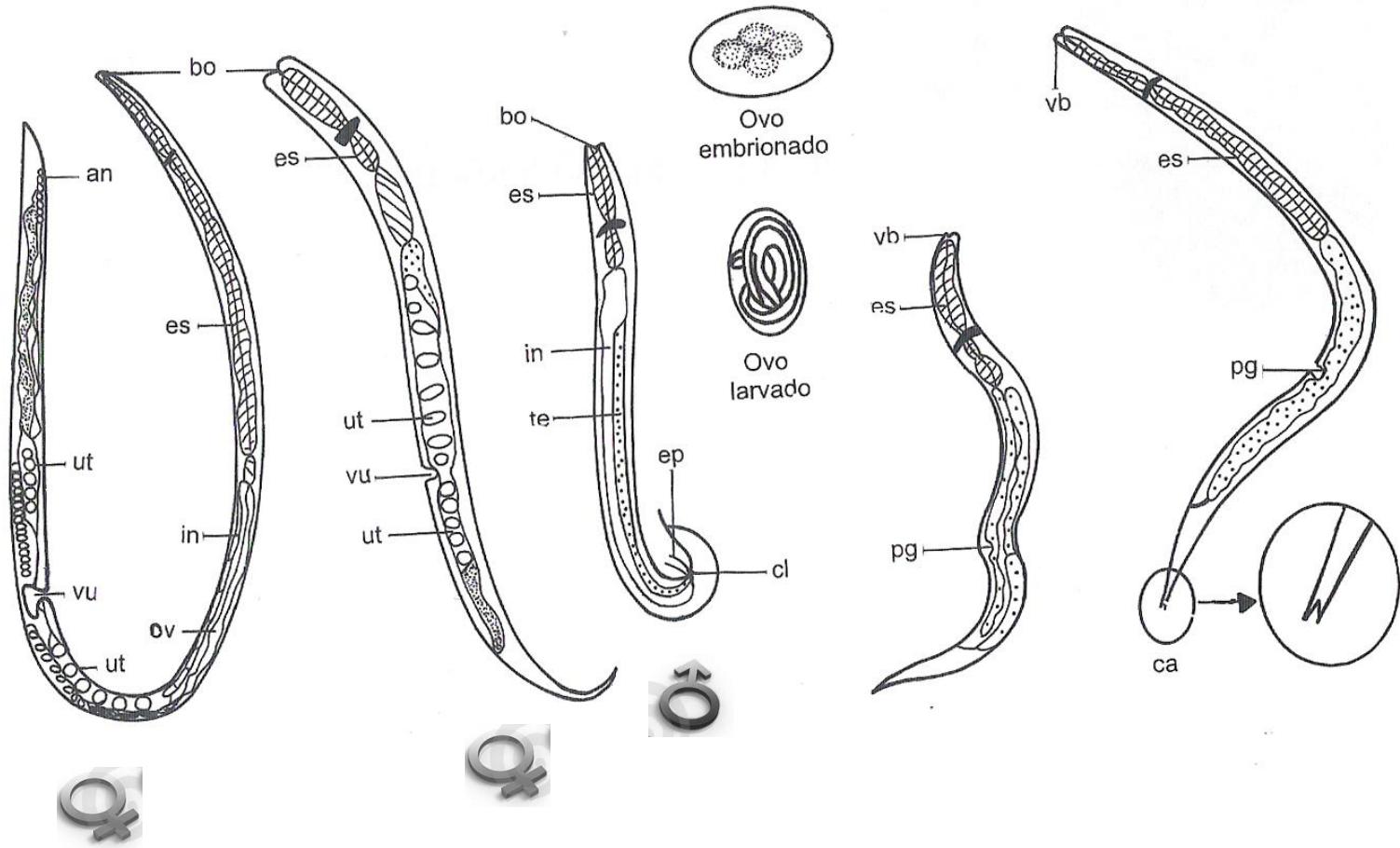
espículo





Macho de vida livre

larva rabditóide



Parasito	vida livre		larva rabditóide	larva filarióide
1,7 a 2,5 mm 3n	0,8 a 1,2 mm 2n	0,7 mm n	0,02 mm	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.



Primórdio genital      Esôfago rabditóide  
genital

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

## Larva rabditóide

Primórdio genital desenvolvido



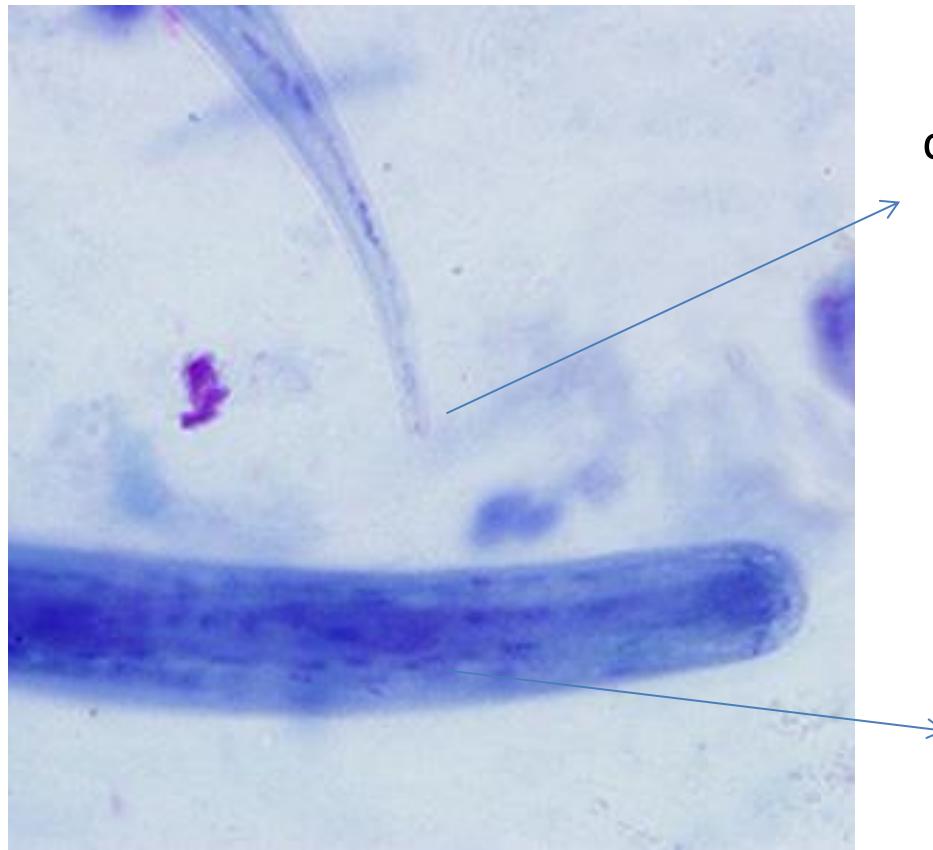
# Larva rabditóide



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 edematosas :
  - 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:

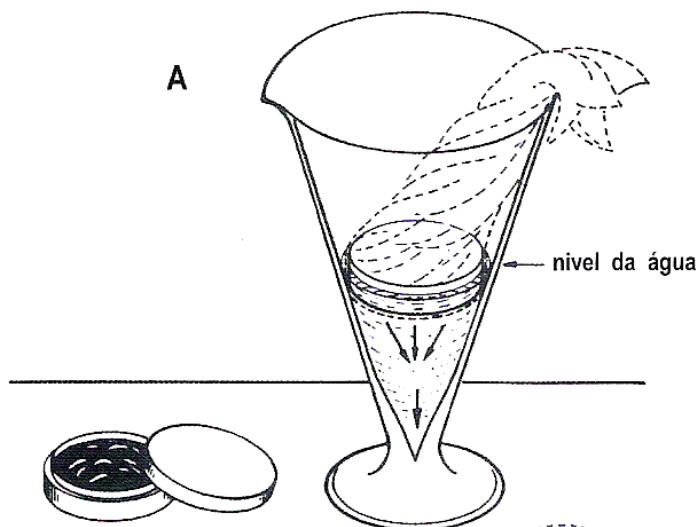
- rins(larvas na urina),
- coração(larvas no líquido pericárdico) ,
- cérebro (LCR),
- pâncreas,
- adrenais,
- linfonodos
- tireoide, próstata...
- Complicações decorrentes de infecções bacterianas secundárias

# 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

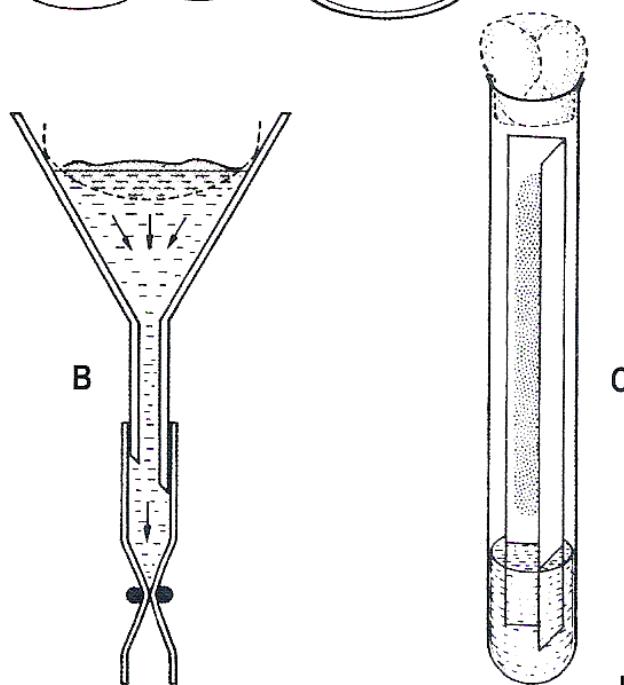


Ilustração disponível em Rey, 2010

# Diagnóstico diferencial

A: LR ancilostomídeo

B: LR *S. stercoralis*

C: LF ancilostomídeo

D: LF *S. stercoralis*

1. *vestíbulo bucal longo*

2. *primórdio genital rudimentar*

3. *vestíbulo bucal pequeno*

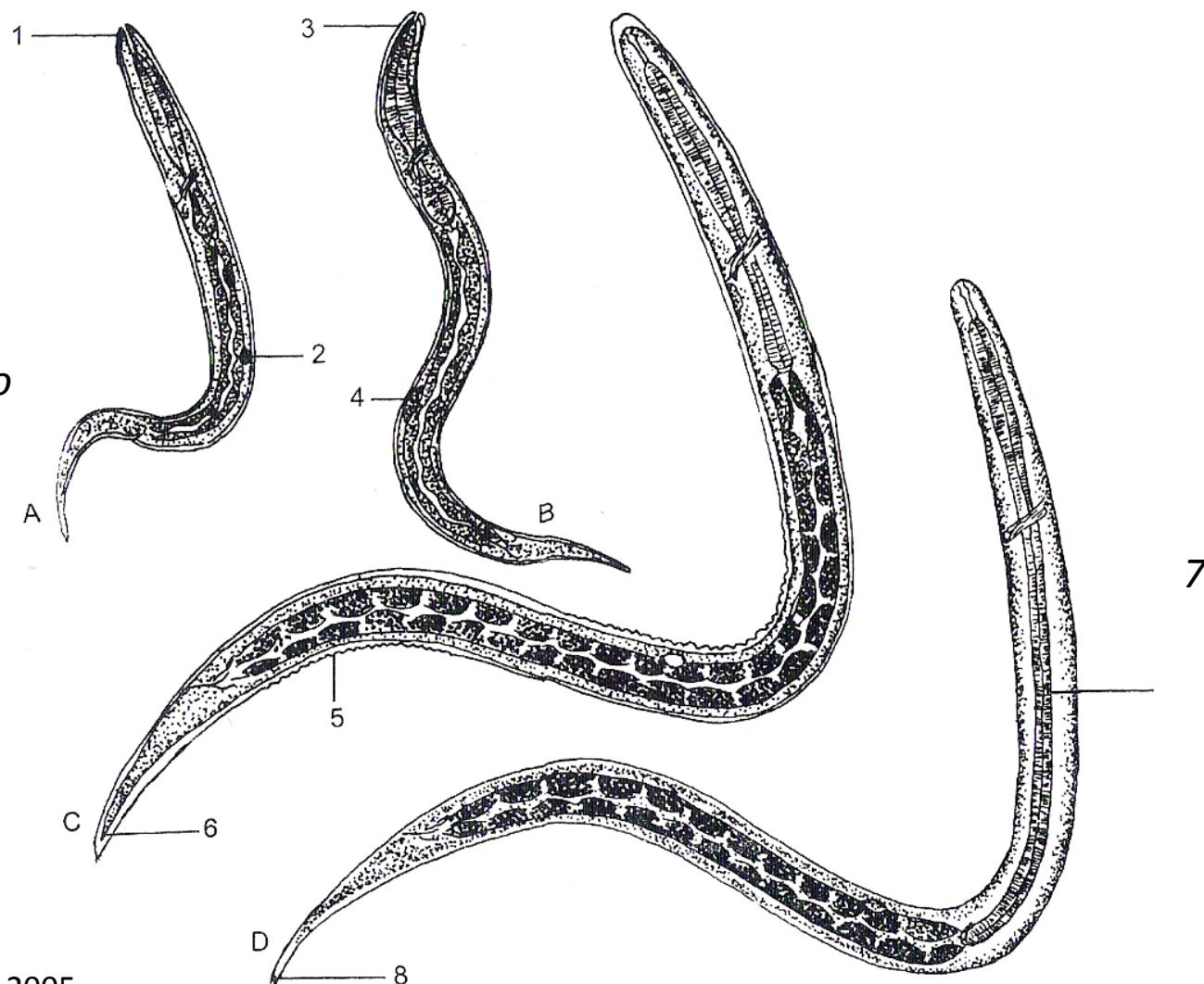
4. *primórdio genital*

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 ascariase

## 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, 2207. 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](http://www.dpd.cdc.gov)

# Referência

- DE CARLI, Geraldo Attílio. Parasitologia Clínica.2.Ed.São Paulo: Ed. Atheneu, 2207. 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](http://www.dpd.cdc.gov)