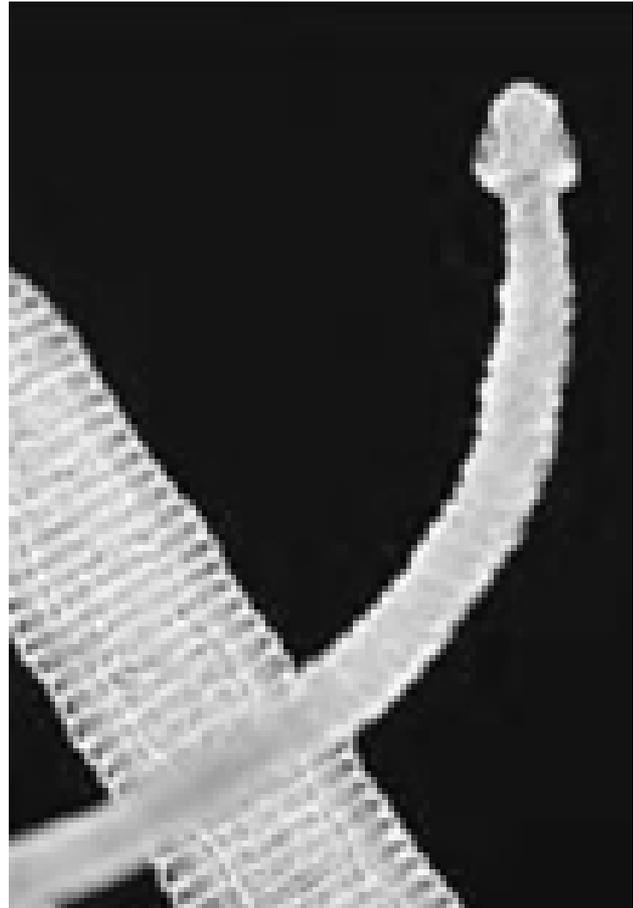


# Aula 2:

## Teníases e Cisticercose



**Objetivos:** estudar comparativamente cestoides e nematoides

1. Posição sistemática;
2. Características gerais: morfologia e sistemas;
3. Biologia: fases do ciclo de vida;
4. Cestoides causadores de doenças para o homem:

Teníases: *Taenia solium*, *T. saginata*

Cisticercose: *T. solium*

Hidatidose: *Echinococcus granulosus* sensu lato

Outras doenças: *Hymenolepis nana*, *H. diminuta*,

*Dipylidium caninum*, *Diphyllobothrium latum*

# 1. Posição sistemática

Reino Animalia

Sub-reino Metazoa

Filo Platyhelminthes

Classe Trematoda

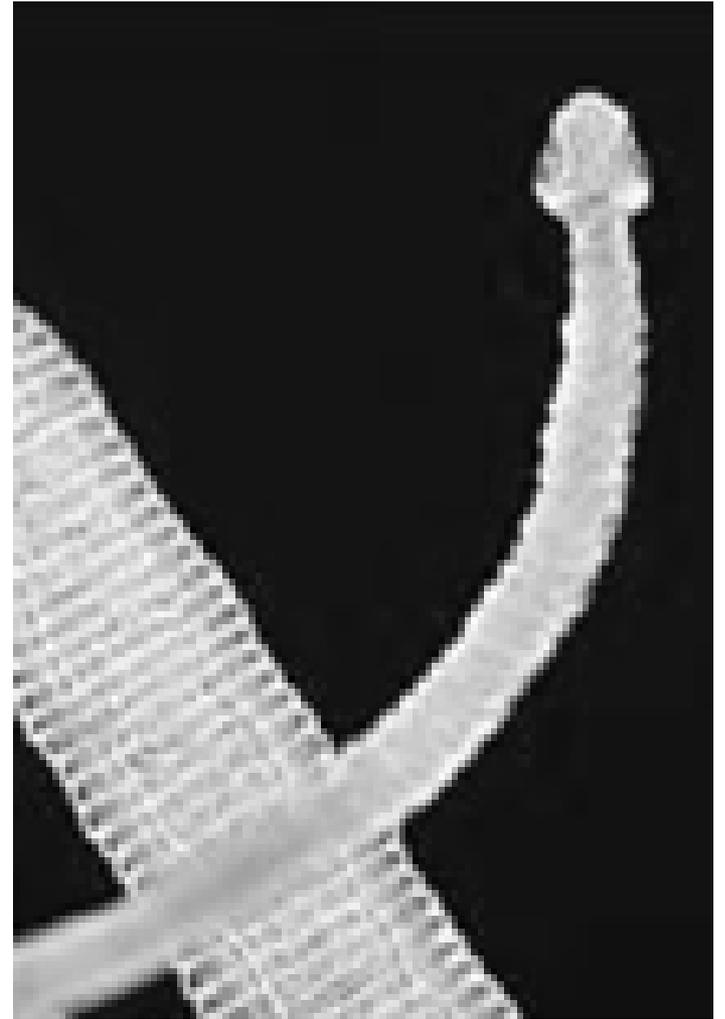
Classe Cestoda

Filo Nematoda

600 milhões de anos



# Cestoides

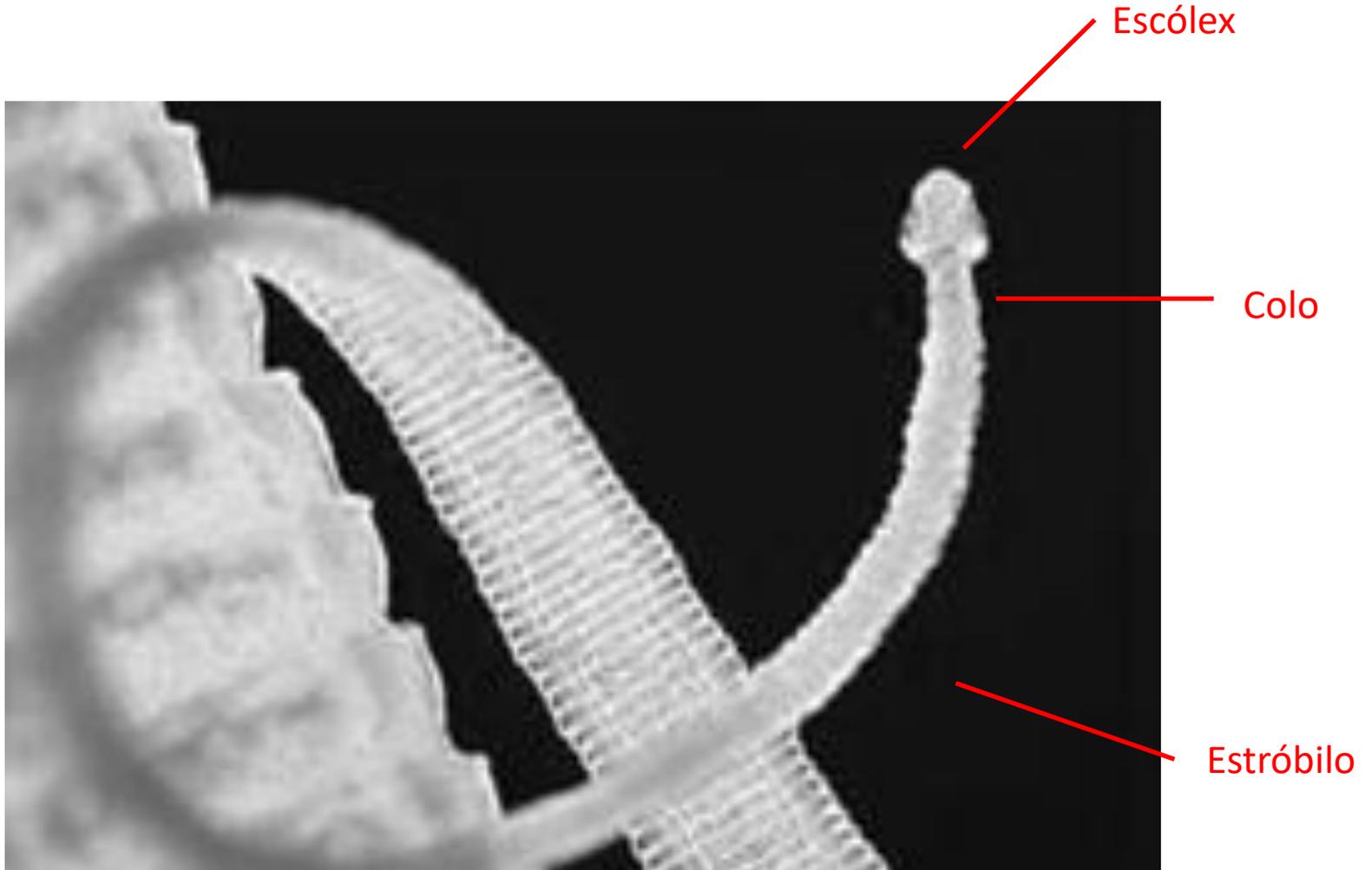


## 2. Características gerais dos cestoides

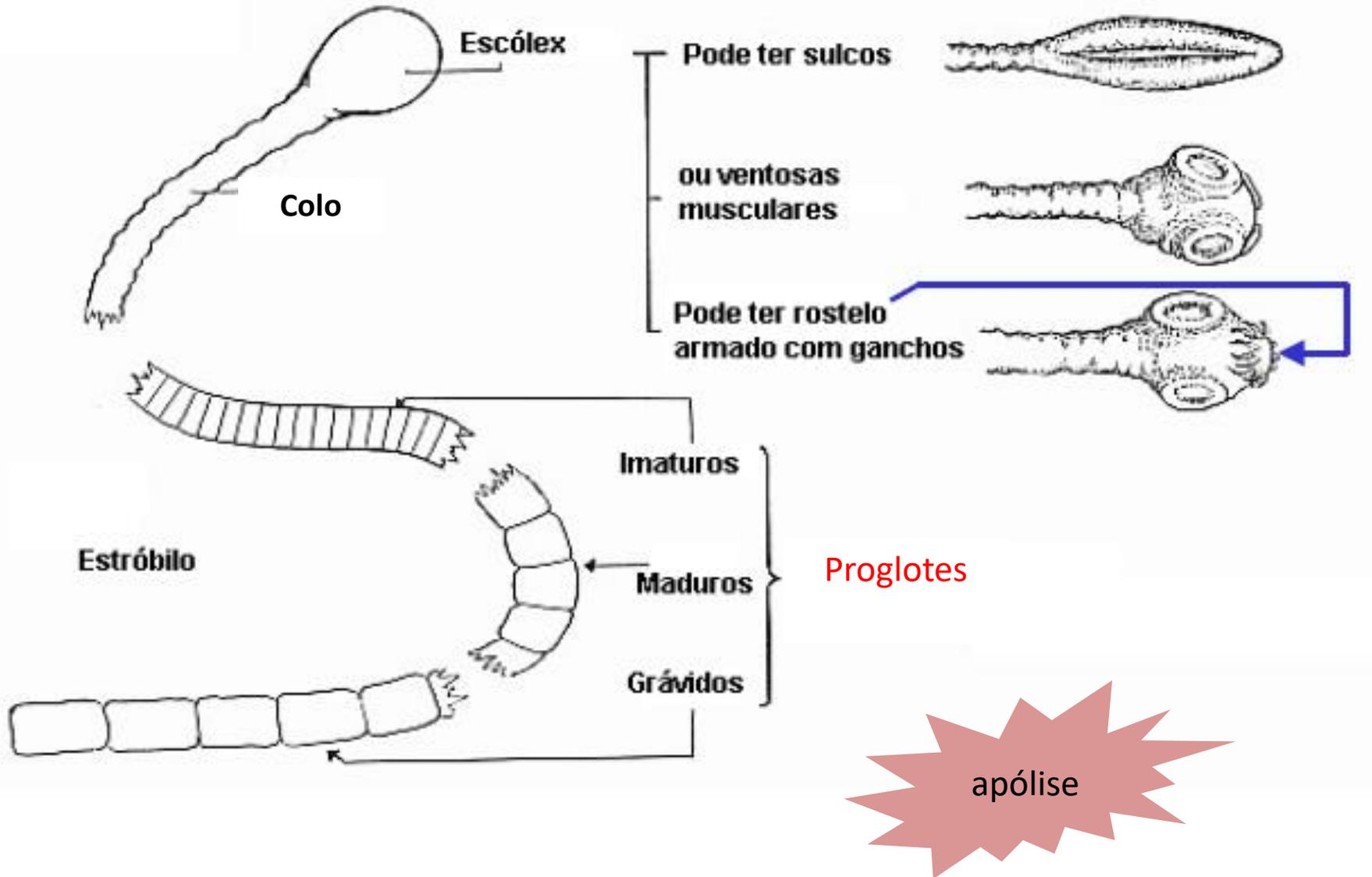
- Corpo achatado dorso-ventralmente
- Simetria bilateral
- Tamanho variado
- Acelomados

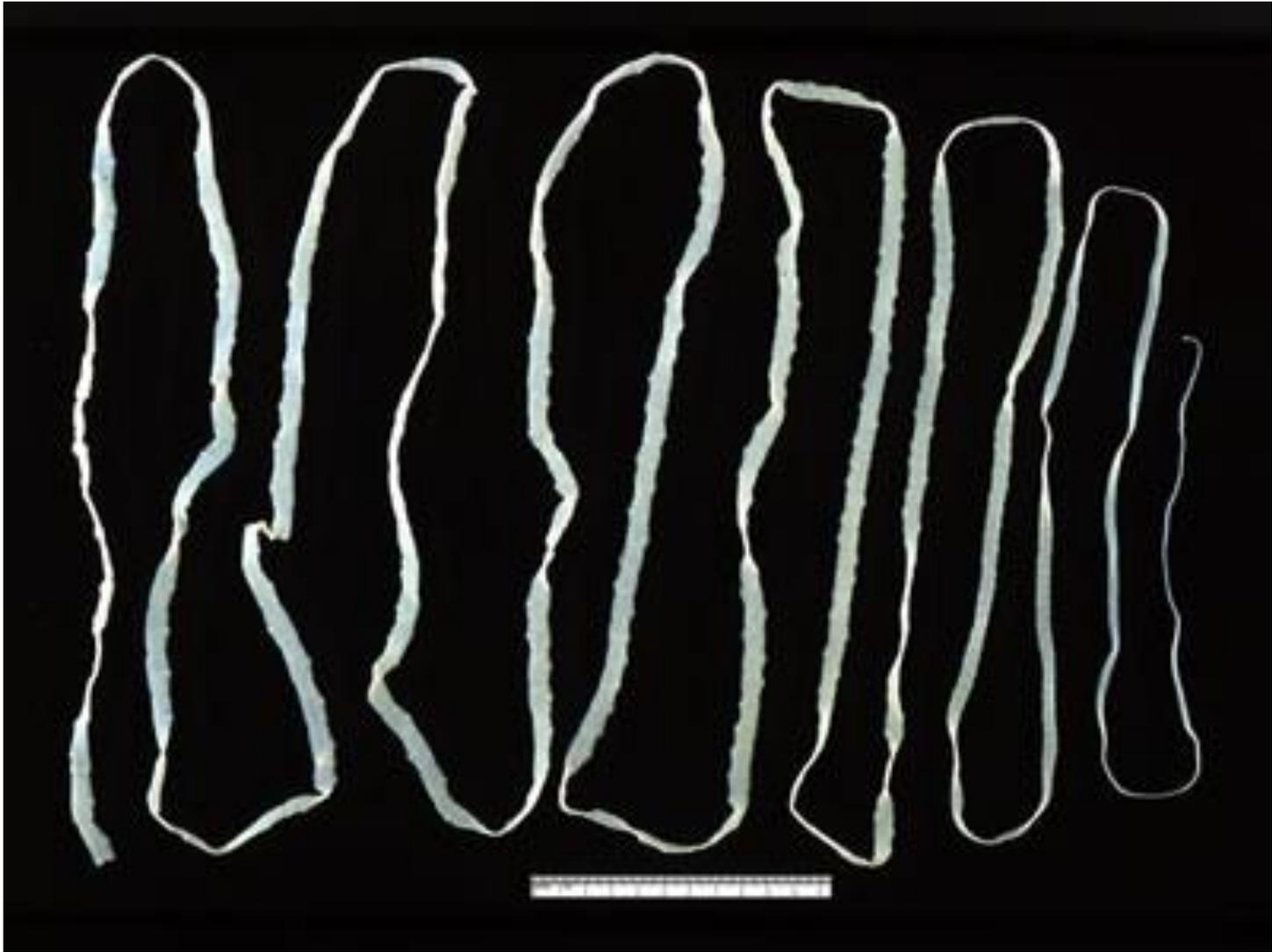


# Morfologia geral dos cestoides



# Morfologia geral dos cestóides





[http://www.stanford.edu/group/parasites/ParaSites2006/Taenia\\_saginata/index.html](http://www.stanford.edu/group/parasites/ParaSites2006/Taenia_saginata/index.html)

# Morfologia do escólex

*T. saginata*

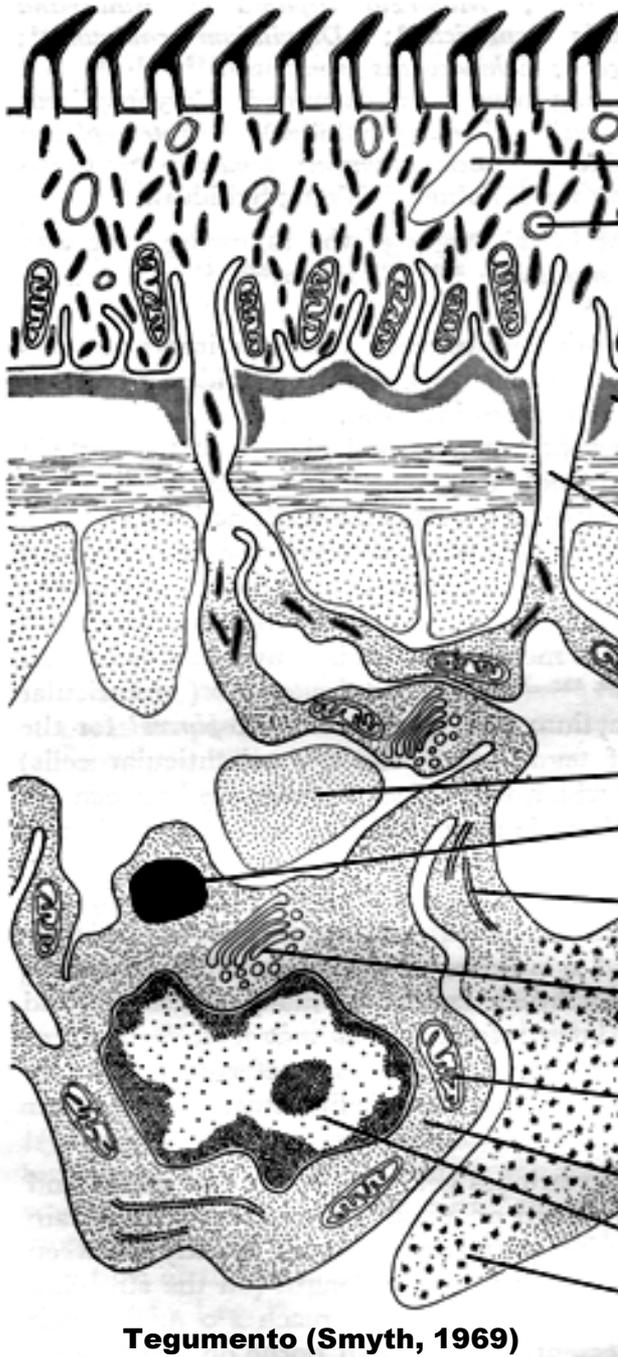


*T. solium*



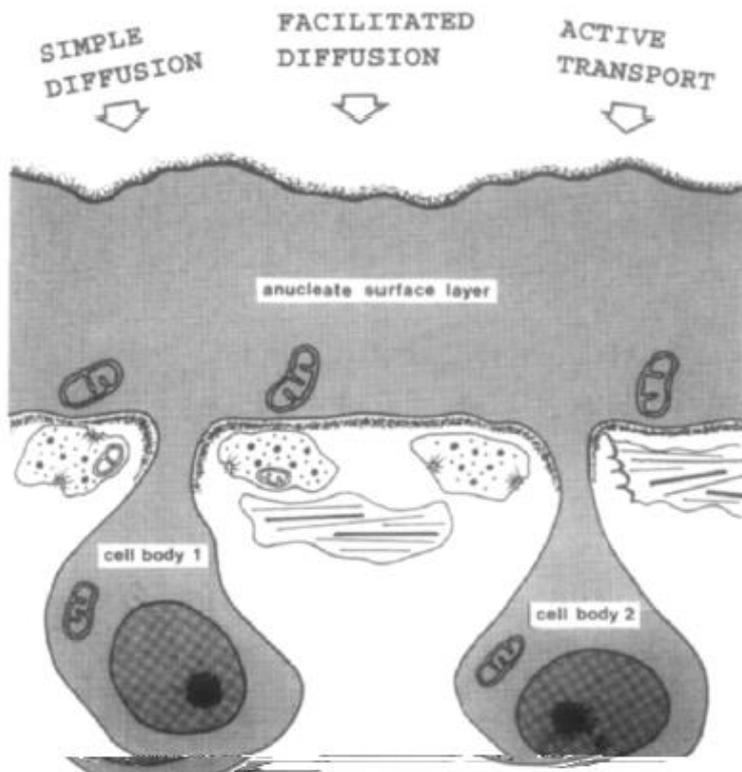
# O tegumento

- Sincicial e anuclear
- Microtríquias
- Vacúolos, vesículas, mitocôndrias
- Pontes citoplasmáticas
- Musculatura



Tegumento (Smyth, 1969)

- Tegumento mergulhado na luz intestinal do hospedeiro



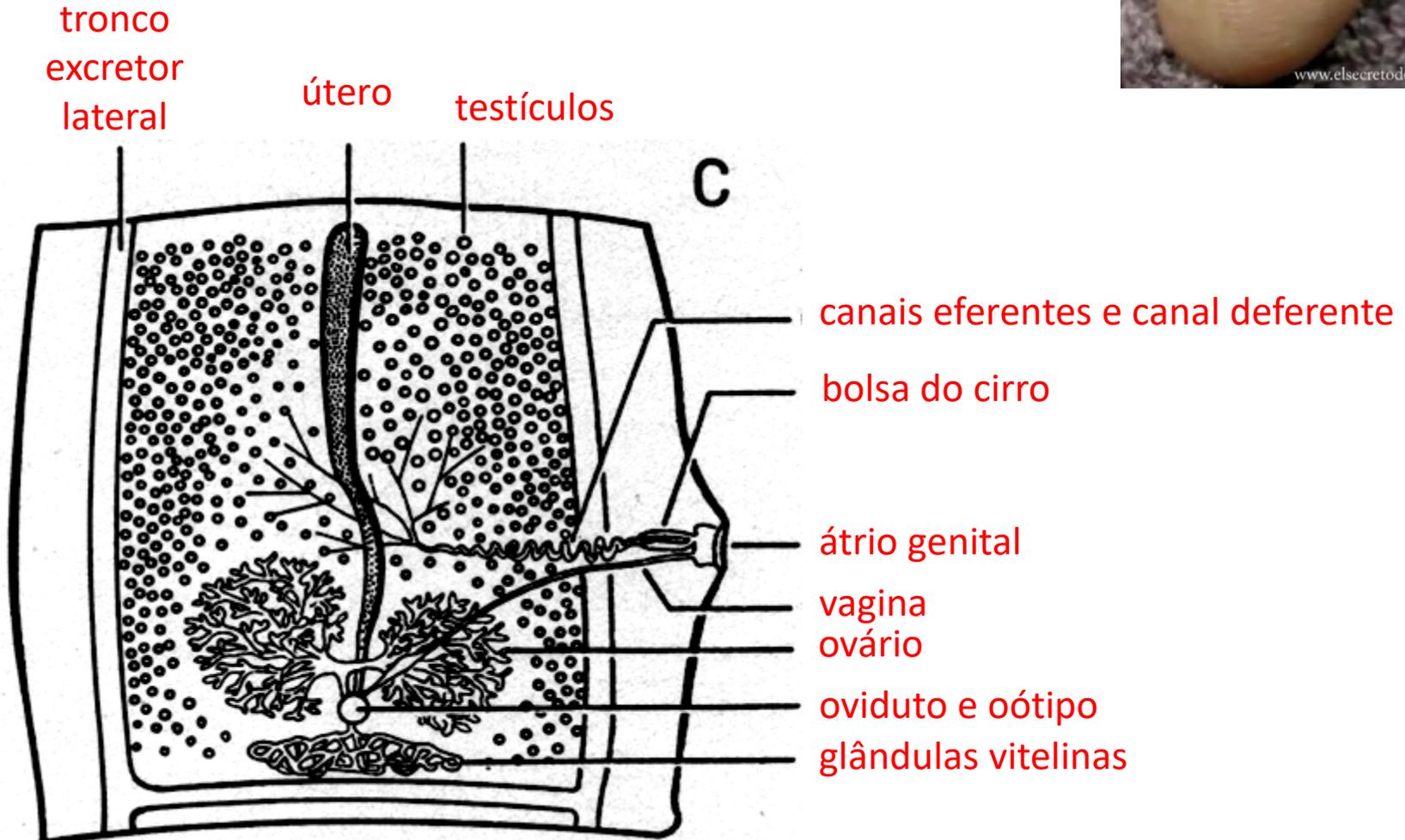
- Trocas metabólicas

Int J Parasitol. 1997 Jun;27(6):693-704.  
Nutritional adaptations to parasitism within the  
platyhelminthes.

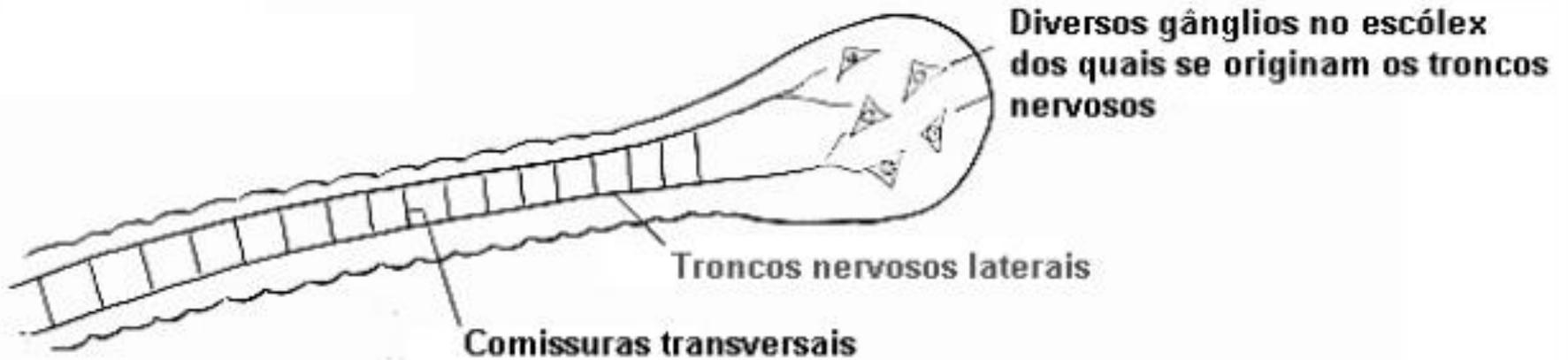
[Halton DW.](#)

# Sistema reprodutivo

## Hermafroditas

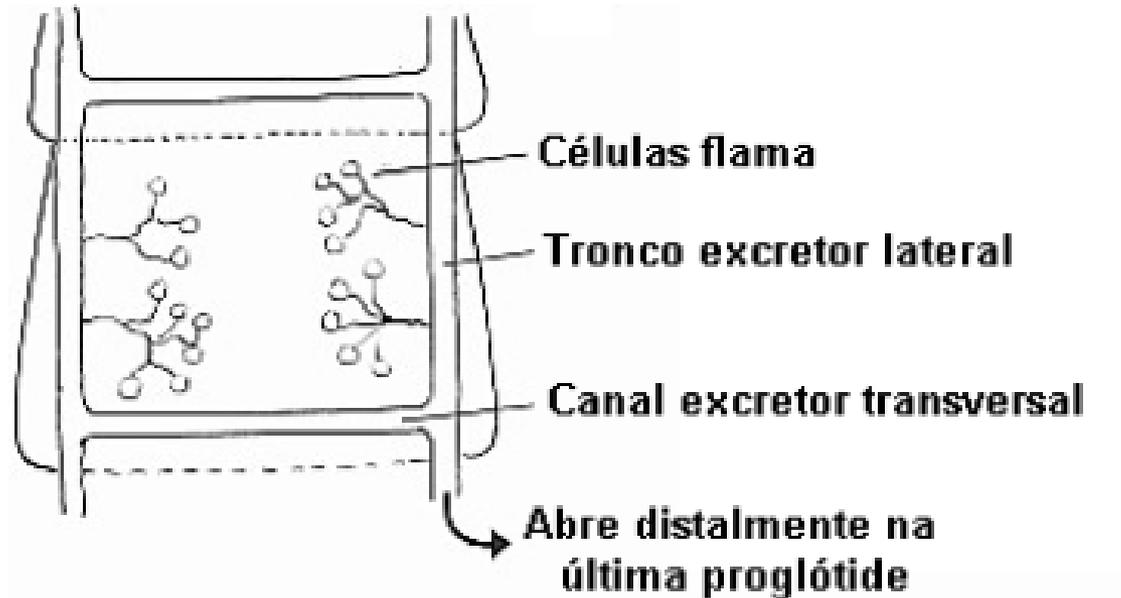


# Sistema nervoso



# Sistema excretor

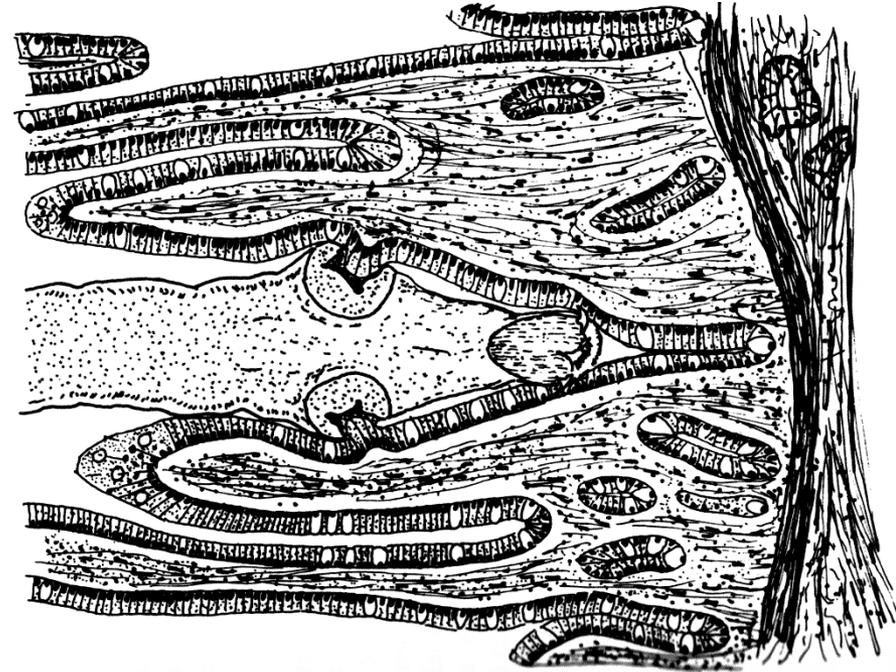
Protonefridial



Vesícula excretora  
Poro excretor

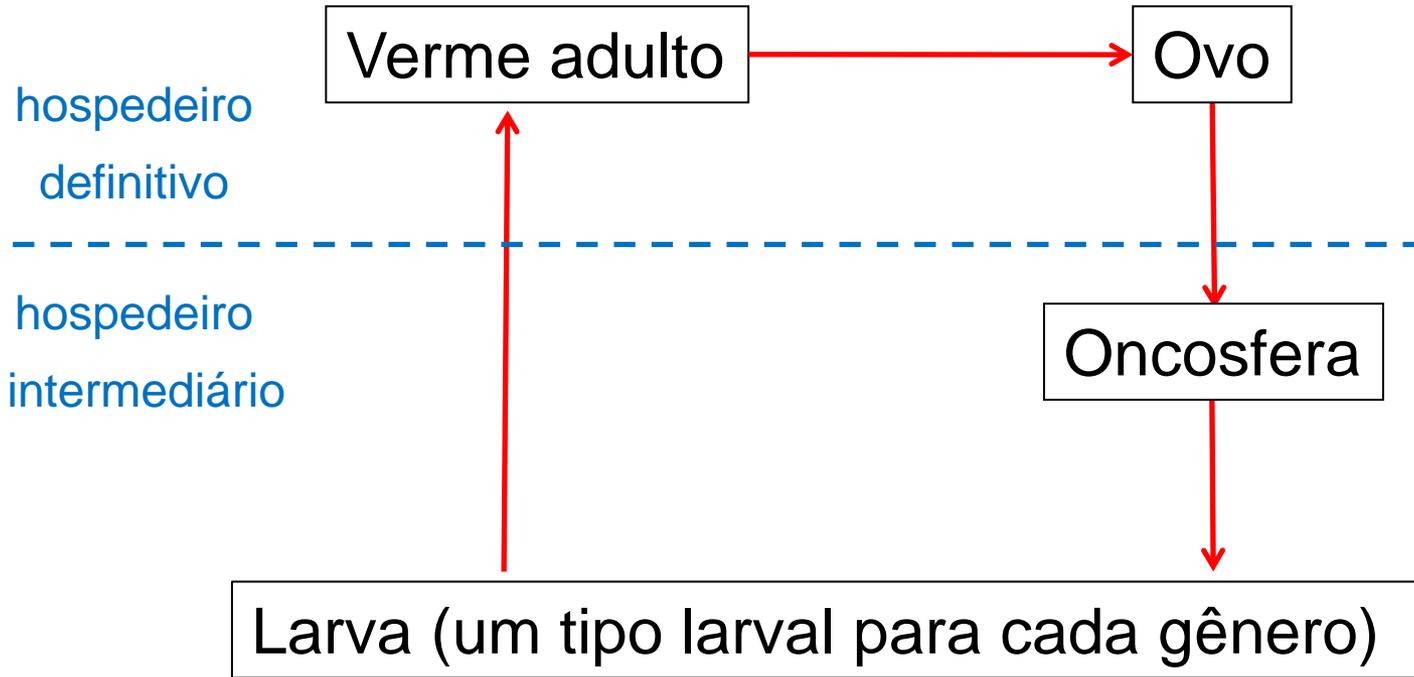
# O metabolismo de cestóides

- Anaeróbico, eventualmente aeróbico

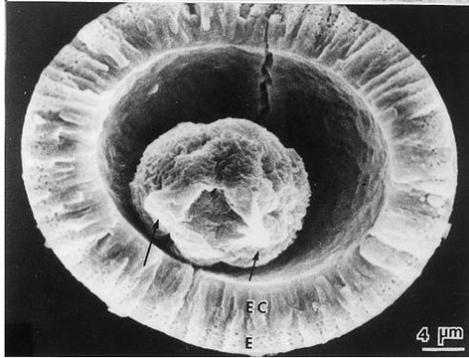


- Glicose e glicogênio
- Captação de aminoácidos, lipídios, nucleosídios e vitaminas

# 3. Ciclo de vida geral



# Fases do desenvolvimento



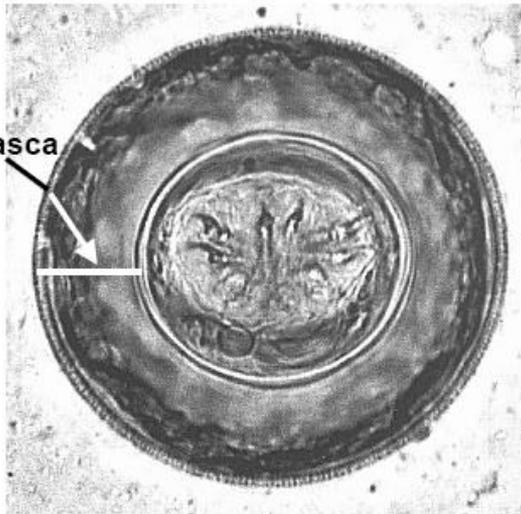
Ovos de *Taenia solium*

## Ovos

embrião hexacanto: 3 pares de acúleos (**oncosfera**)

protegido por envoltórios ovulares (**embrióforo**)

- eclosão: liberação da oncosfera
- penetração pela mucosa do hospedeiro intermediário
- desenvolvimento em larva



Ovo de *Hymenolepis diminuta*

*Diphyllobothrium*

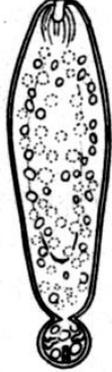
# Tipos de larvas

*Hymenolepis, Dipylidium*

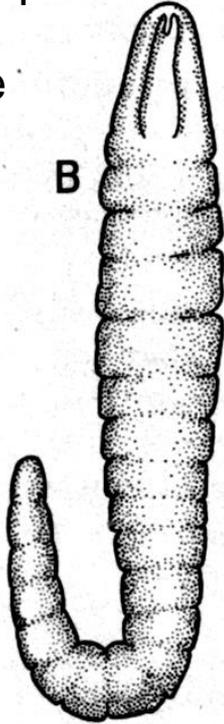
plerocercóide

procercóide

A

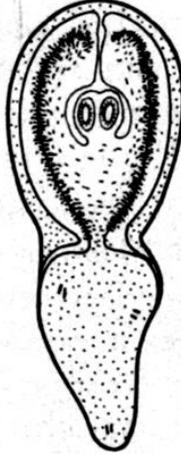


B



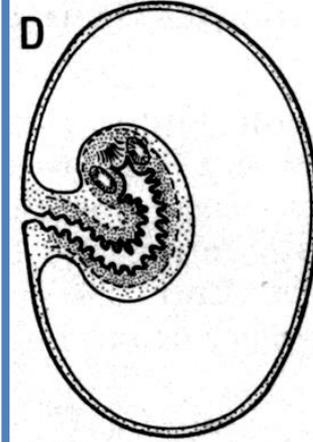
cisticercóide

C



cisticerco

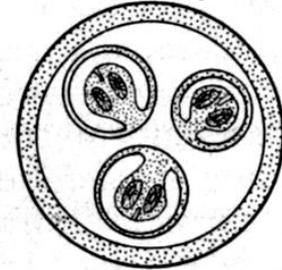
D



*Taenia*

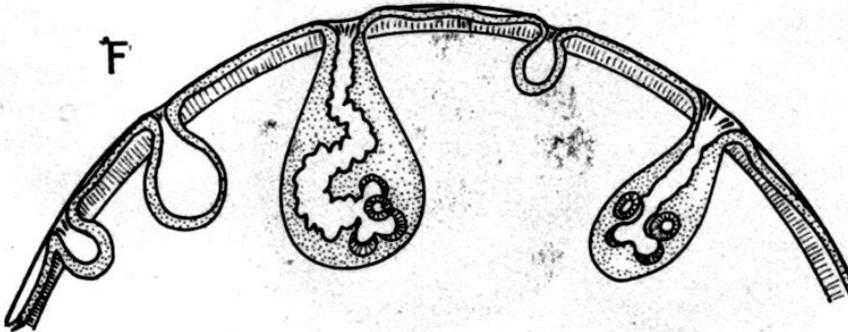
E

policerco



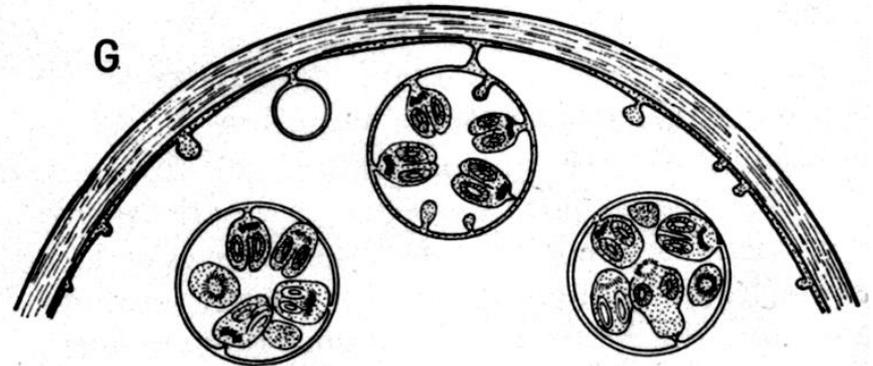
*Echinococcus*

F



cenuro

G

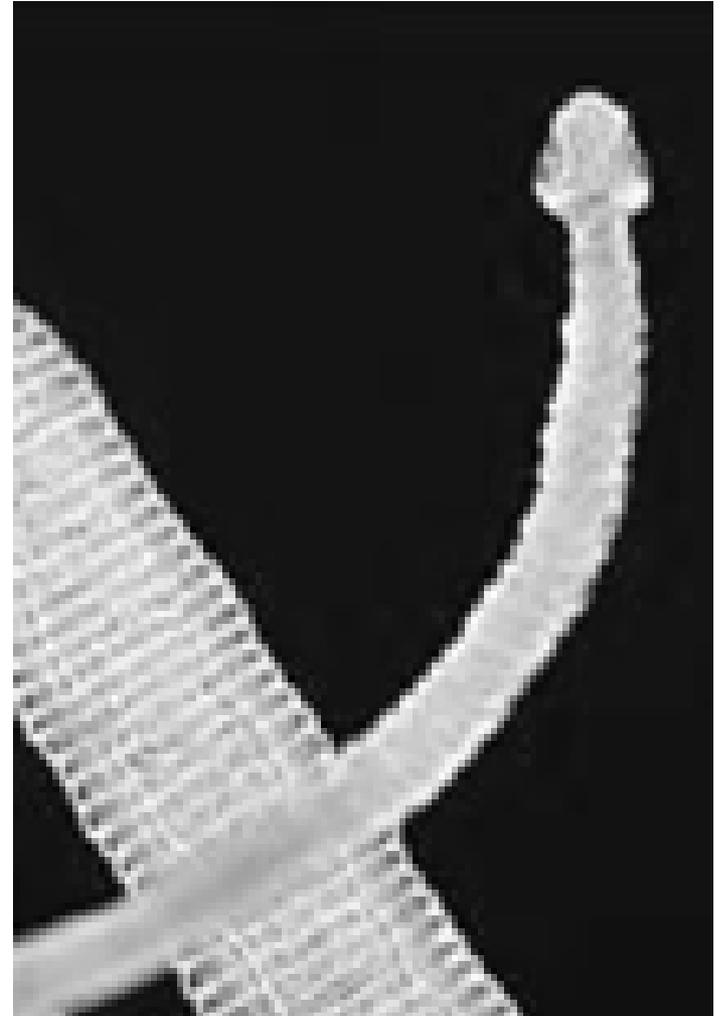


hidátide

# Prevalência mundial de cestódes na população humana

Espécie	Casos reportados
<i>Taenia saginata</i>	77 milhões
<i>Taenia solium</i>	5 milhões
<i>Hymelolepis nana</i>	75 milhões
<i>Hymenolepis diminuta</i>	rara
<i>Dipylidium caninum</i>	rara
<i>Diphyllobothrium latum</i>	16 milhões
<i>Echinococcus</i> spp.	2-3 milhões

# Principais doenças humanas causadas por cestoídes



# As teníases humanas

*Taenia saginata*

*Taenia solium*

*Taenia asiatica*

Outras: *Hymenolepis nana*, *Hymenolepis diminuta*,  
*Dipylidium caninum*, *Diphyllobothrium latum*

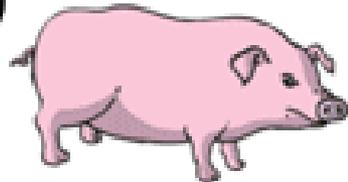
- Hospedeiro definitivo: homem
- Popularmente conhecidas como solitárias

# **Ciclo de vida de *Taenia* spp.**

1 Oncosferas se desenvolvem em cisticercos nos músculos

Oncosferas penetram a parede intestinal e atingem a musculatura do hospedeiro intermediário

3



2

Bovinos (*T. saginata*) e suínos (*T. solium*) são infectados pela ingestão de vegetação contaminada por ovos ou proglótides grávidas

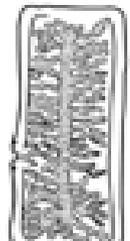
▲ = Infective Stage  
▲ = Diagnostic Stage



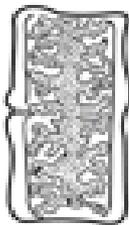
▲ = Diagnostic Stage

1

*T. saginata*



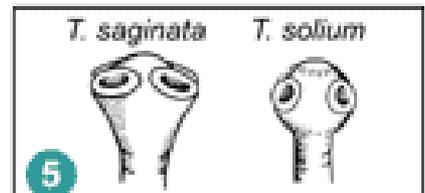
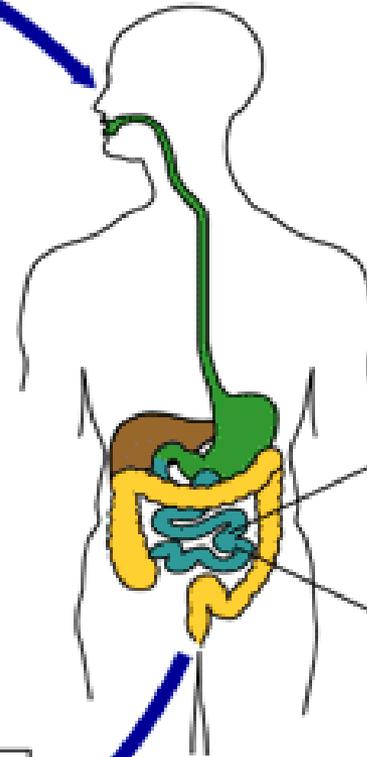
*T. solium*



Proglótides grávidas são eliminadas no ambiente pelas fezes

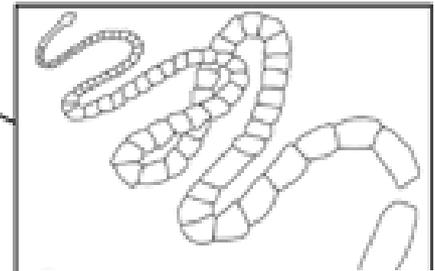
4

Humanos são infectados pela ingestão de carne infectada mal cozida ou crua



5

Escólex se aderem ao intestino



6

Adultos no intestino delgado:

*T. solium*: 5-12 semanas após a infecção

*T. saginata*: 10-12 semanas após a infecção

## Cisticerco na carne bovina

([http://www.unesp.br/int\\_noticia\\_imgesq.php?artigo=1433](http://www.unesp.br/int_noticia_imgesq.php?artigo=1433))



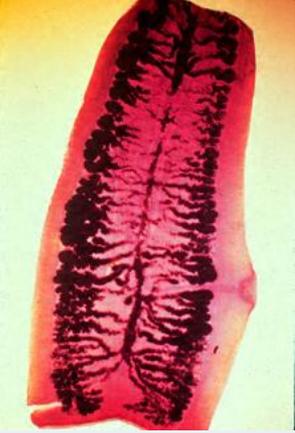
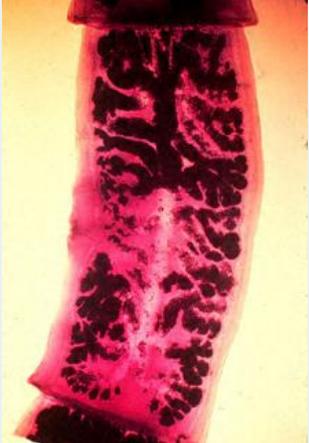
## Cisticercos na carne suína



DOI: 10.1016/S0065-308X(05)61012-3

# Quadro comparativo das principais características de *T. saginata* e *T. solium*

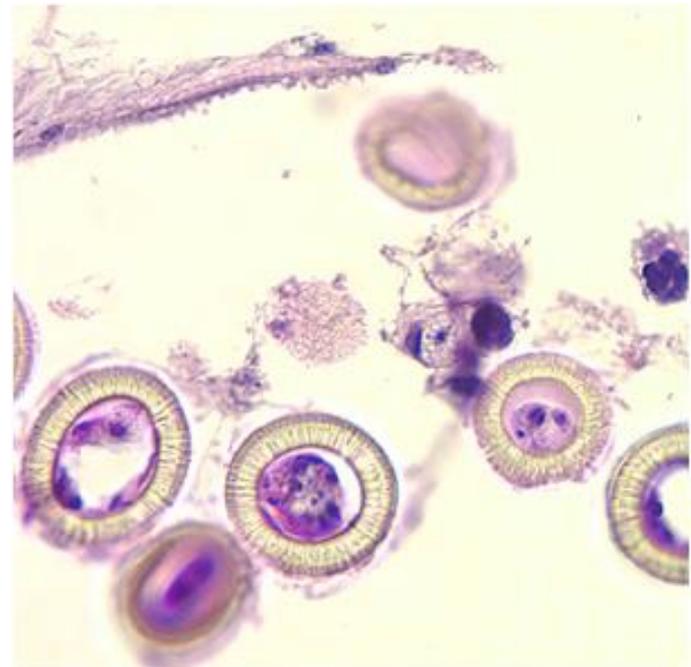
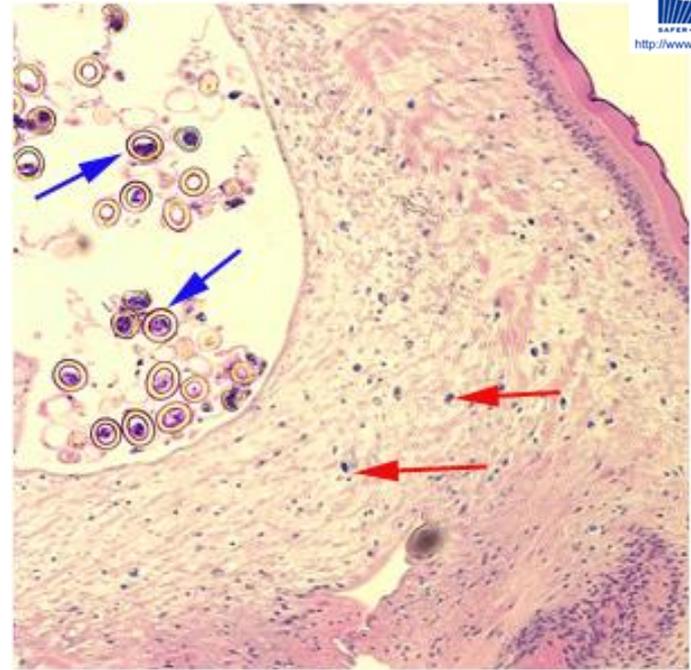
	<i>Taenia saginata</i>	<i>Taenia solium</i>
Hospedeiro intermediário	bovinos	suínos
Tamanho	4-12 metros	1-4 metros
Características do escólex	4 ventosas	4 ventosas Dupla coroa de acúleos inseridas no rostro
		

	<i>Taenia saginata</i>	<i>Taenia solium</i>
Número total de proglótides	1.000-2.000	700-900
Útero de progótides grávidas	15-30 ramificações de cada lado, dicotômico	7-16 ramificações de cada lado, forma irregular
		
Ovos	~80.000	~50.000
Apólise	Ativa, liberação de uma proglótide por vez	Passiva, liberação de grupos de 3-6 proglótides

# Liberação dos ovos pela progótides grávidas

Proglótides de *Taenia* spp.:  
não possuem orifício para a saída dos ovos:

- apólise no intestino ou passagem pelo ânus do hospedeiro definitivo;
- contração muscular (fora do hospedeiro definitivo)

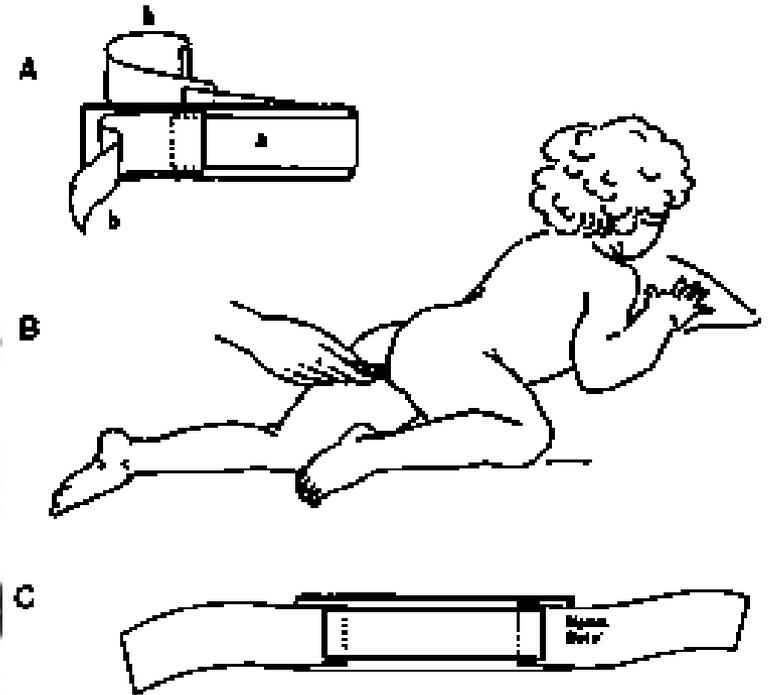
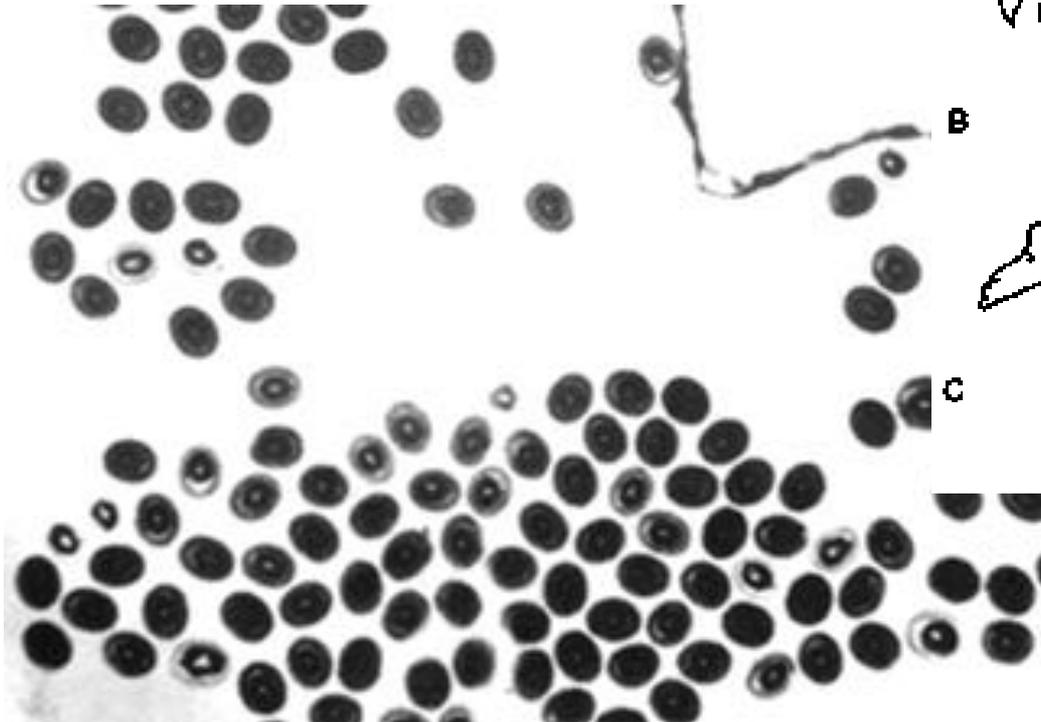


# Quadro clínico da infecção

- Geralmente assintomática
- Aumento do apetite ou inapetência (em crianças)
- Dor abdominal, náuseas, fraqueza
- Eosinofilia

# Diagnóstico

- Pesquisa de ovos nas fezes ou na região perianal (com fita adesiva)

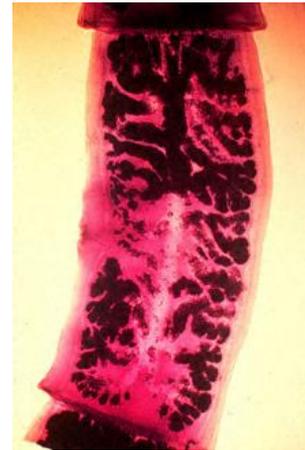
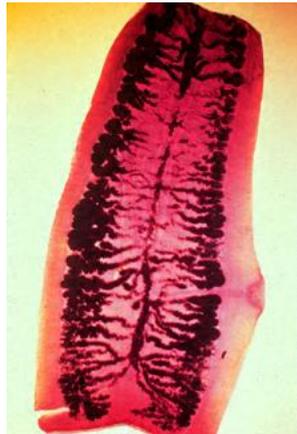


# Diagnóstico

- **Pesquisa de proglotes:** fezes desfeitas para a busca de proglotes; proglotes colocadas entre lâminas e descoradas com ácido acético; análise das ramificações uterinas



*T. saginata*



*T. solium*



- **Diagnóstico laboratorial:** ELISA (copro-antígenos, soro), western-blot
- **Diagnóstico molecular:** custo, disponibilidade da tecnologia

JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY, Feb. 2004, p. 548-553  
0095-1137/04/\$08.00+0 DOI: 10.1128/JCM.42.2.548-553.2004  
Copyright © 2004, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 42, No. 2

## DNA Differential Diagnosis of Taeniasis and Cysticercosis by Multiplex PCR

Hiroshi Yamasaki,<sup>1\*</sup> James C. Allan,<sup>2</sup> Marcello Otake Sato,<sup>1</sup> Minoru Nakao,<sup>1</sup>  
Yasuhito Sako,<sup>1</sup> Kazuhiro Nakaya,<sup>2</sup> Dongchuan Qiu,<sup>4</sup> Wulamu Mamuti,<sup>1,2</sup>  
Philip S. Craig,<sup>6</sup> and Akira Ito<sup>1</sup>

JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY, Jan. 2008, p. 286-289  
0095-1137/08/\$08.00+0 doi:10.1128/JCM.01172-07  
Copyright © 2008, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 46, No. 1

## Nested PCR for Specific Diagnosis of *Taenia solium* Taeniasis<sup>v</sup>

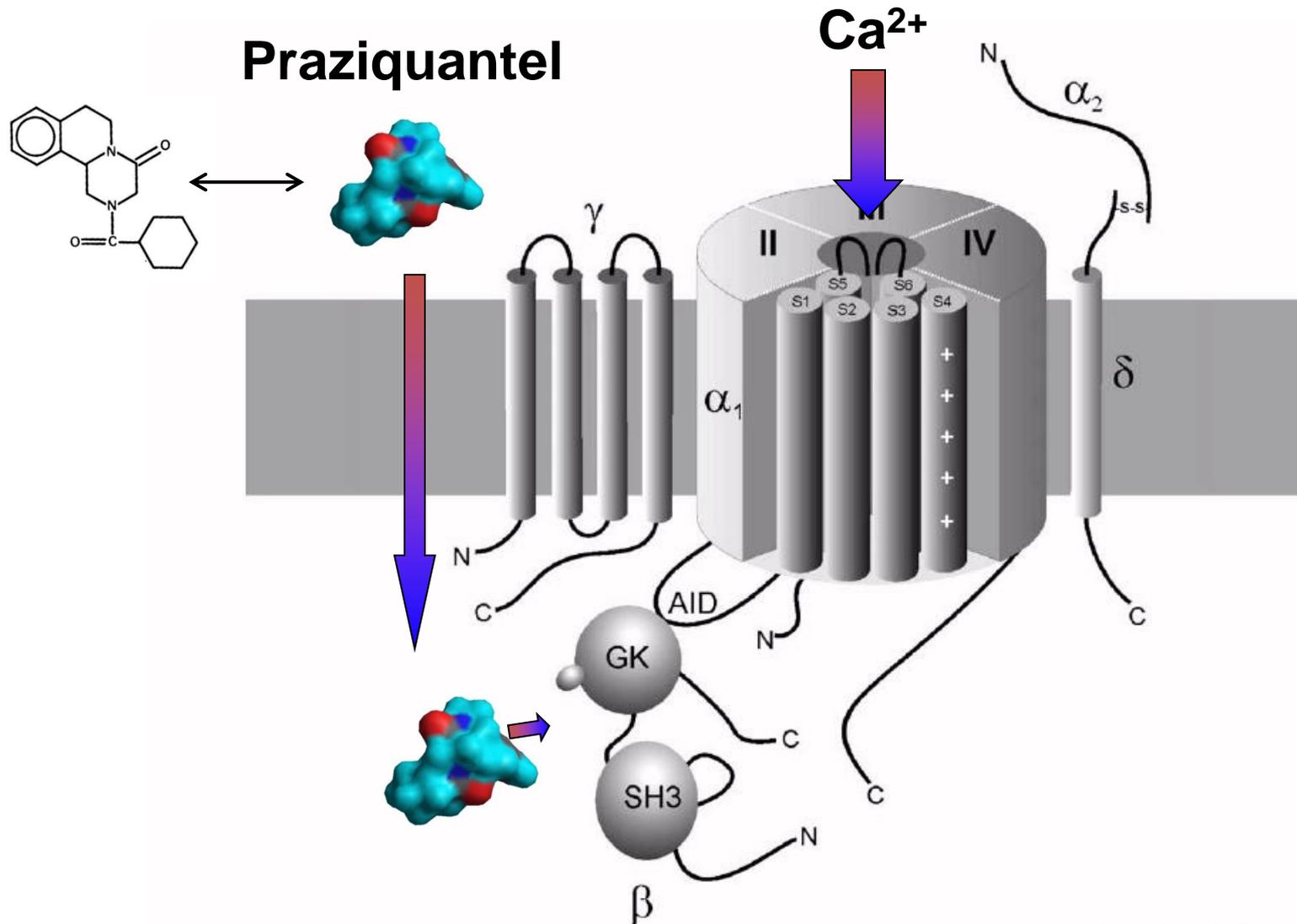
Holger Mayta,<sup>1,2</sup> Robert H. Gilman,<sup>1,2\*</sup> Emily Prendergast,<sup>3</sup> Janeth P. Castillo,<sup>2</sup>  
Yeny O. Tinoco,<sup>4</sup> Hector H. Garcia,<sup>2,5</sup> Armando E. Gonzalez,<sup>4</sup> and  
Charles R. Sterling<sup>3</sup> for the Cysticercosis Working Group in Peru

# Tratamento

- Praziquantel: 5-10 mg por kg, dose única
- Mebendazol: 200 mg, 2 vezes ao dia/3 dias
- Albendazol: 400mg/dia por 3 dias
- Niclosamida (Atenase, Cestocid, etc) ou clorossalicialamida: crianças

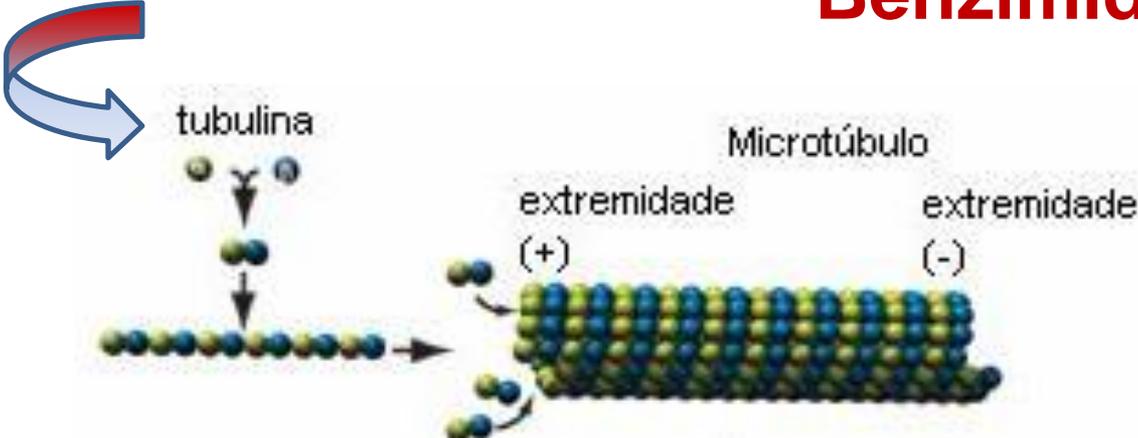


# Modo de ação dos anti-helmínticos



# Benzimidazóis

Inibem  
polimerização  
da  $\beta$ -tubulina



Bloqueio da  
captação de  
glicose

## **Praziquantel:**

- bloqueia a tomada de glicose e aumenta a excreção de lactato

## **Albendazol:**

- inibe a absorção de glicose

Ambas as drogas levam à diminuição do estoque de glicogênio

# Prevenção de teníases



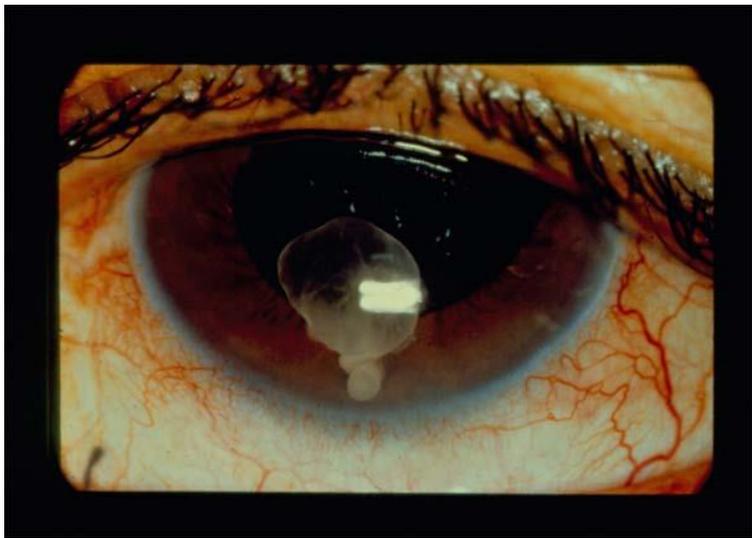
- Saneamento básico
- Educação sanitária

- Inspeção da qualidade da carne e dos produtos agrícolas (adubos)



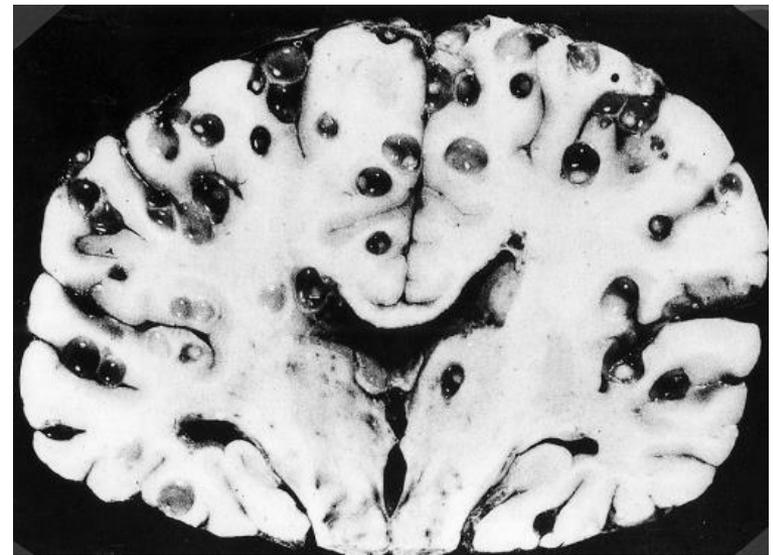
# Cisticercose humana

- Ingestão de ovos de *T. solium* pelo homem:
  - hetero-infecção
  - auto-infecção: externa ou interna
- Patogênese:
  - Instalação do embrião
  - Morte do parasita
  - Calcificação (mais comum no tecido muscular)
  - Absorção (nódulo cicatricial)



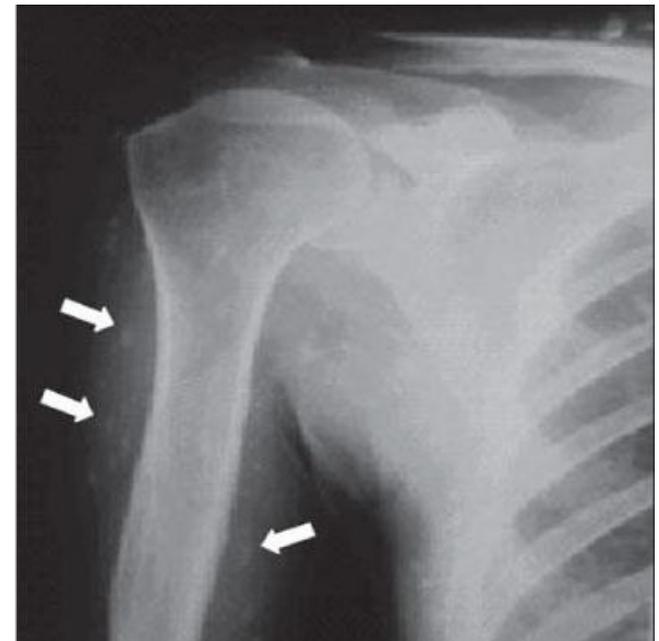
olhos e anexos (46%)

tecido cutâneo e subcutâneo (6%)



sistema nervoso (41%)

músculos (3,5%)



- **Neurocisticercose:** convulsão, hipertensão intracraniana (cefaléia, vômitos em jato, vertigens, sonolência, distúrbios respiratórios, epilepsia), distúrbios mentais
- **Oftalmocisticercose:** perturbação da visão e cegueira
- **Cisticercose disseminada:** dores, fadigas e câibras

# Diagnóstico

- **Clínico**
- **Laboratorial:** exame do líquido, testes sorológicos (ELISA, RIFI), exame radiológico e tomografia, exames anatomopatológicos

# Tratamento

- Cirúrgico
- Praziquantel: 50 mg por kg de peso corporal (VO) ao dia por 21 dias + dexametasona (antiinflamatório)
- Albendazol: 15 mg em 3 doses diárias por 30 dias + 100 mg de metilpredisolona no 1º dia seguido de doses de 20 mg/dia (anticonvulsivante)

# Prevenção de cisticercose



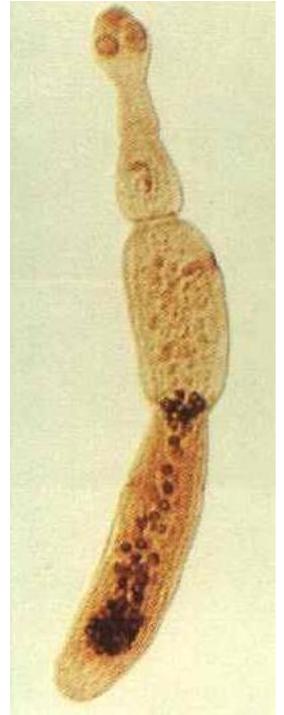
- Saneamento básico
- Educação sanitária

- Inspeção da qualidade da carne e dos produtos agrícolas

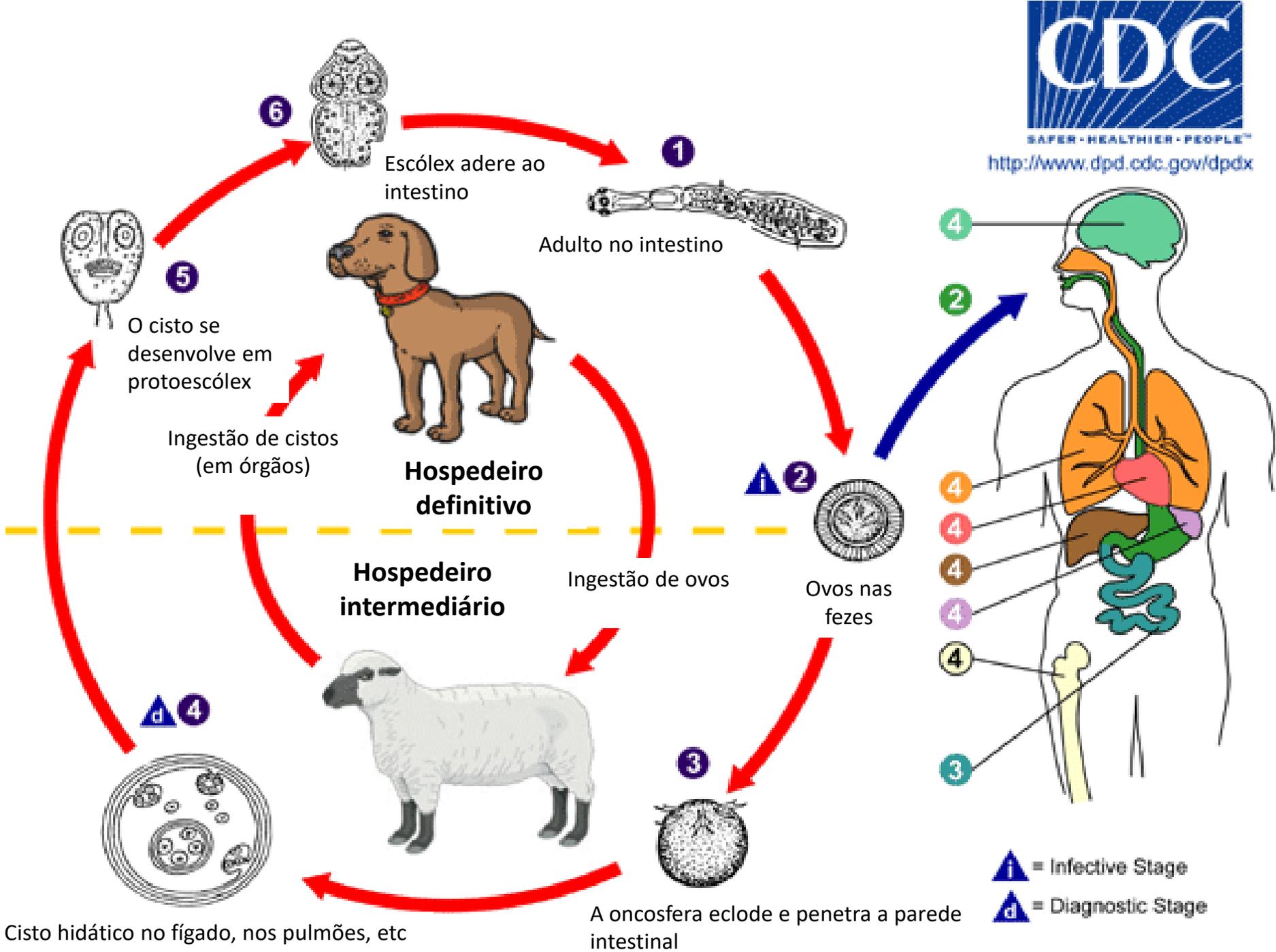


# Equinococose humana (hidatidose)

Causador: complexo de espécies  
*Echinococcus granulosus* sensu lato



- Hospedeiro definitivo: cães
- Hospedeiro intermediário: ovinos, caprinos, bovinos, suínos e, acidentalmente, o homem
- Popularmente conhecida como “bolha d’água”



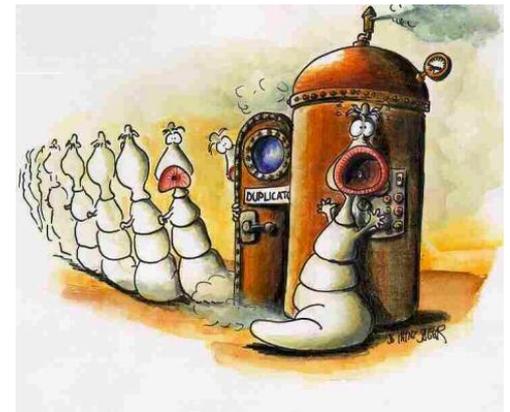
Cisto hidático no fígado, nos pulmões, etc

A oncosfera eclode e penetra a parede intestinal

- Distribuição cosmopolita com áreas endêmicas
- Incidência anual média da doença (número de casos por 100.000 habitantes): Uruguai (17,7), Chipre (12,9), Grécia (7,9), Chile (7,8), Argélia (5,6) e antiga Iugoslávia (3,7)

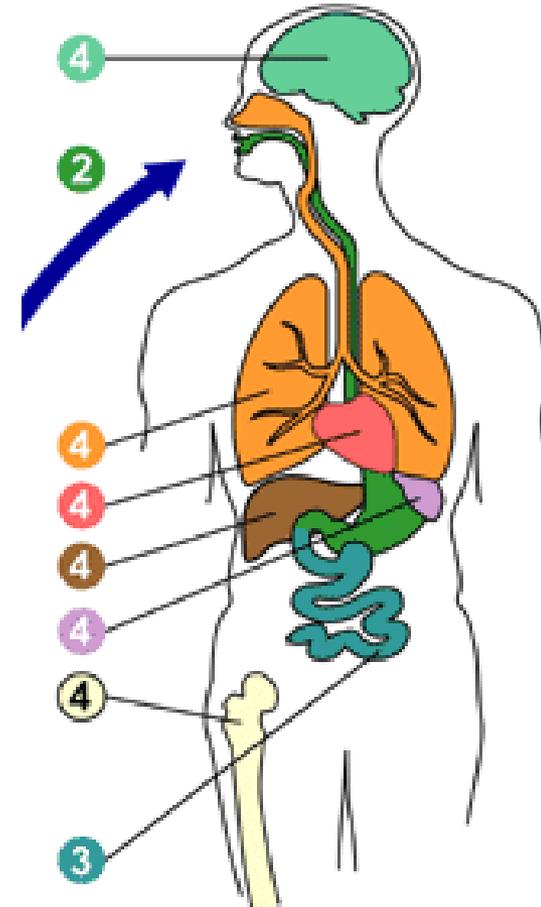
**BIOLOGIA MOLECULAR DE *Echinococcus granulosus***

<http://www.ufrgs.br/depbiot/206/grupo-2.htm>



## Localização mais frequente dos cistos hidáticos no homem:

Fígado	74,5%
Pulmões	10,1%
Músculos e tecido conjuntivo	4,7%
Baço	2,3%
Rins	2,1%
Cérebro	1,4%



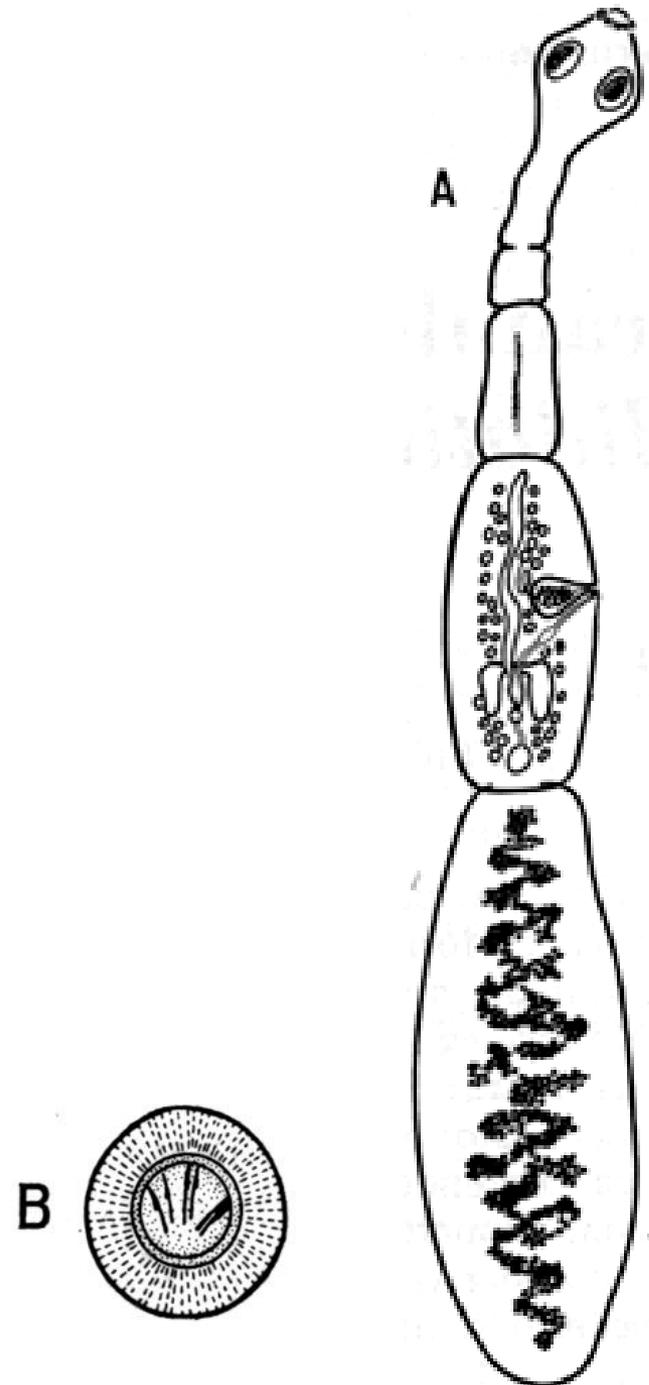
**i** = Infective Stage  
**d** = Diagnostic Stage

# Fases do desenvolvimento

## A. Forma adulta:

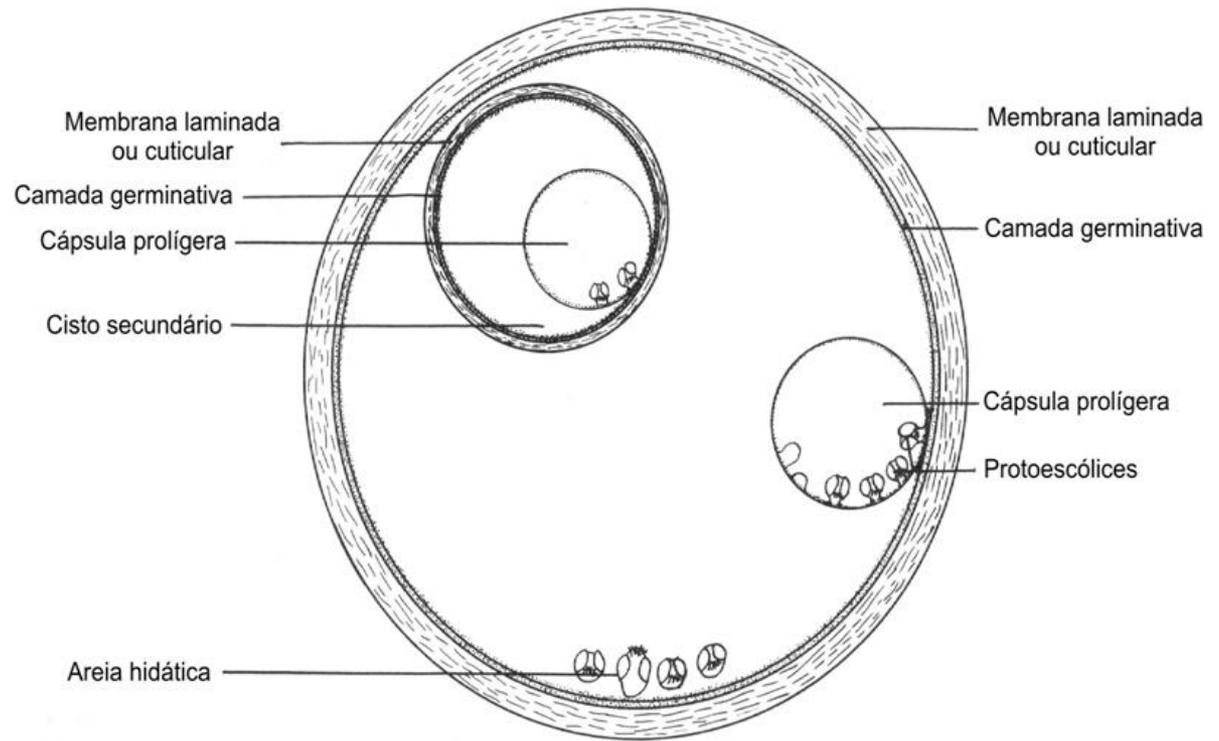
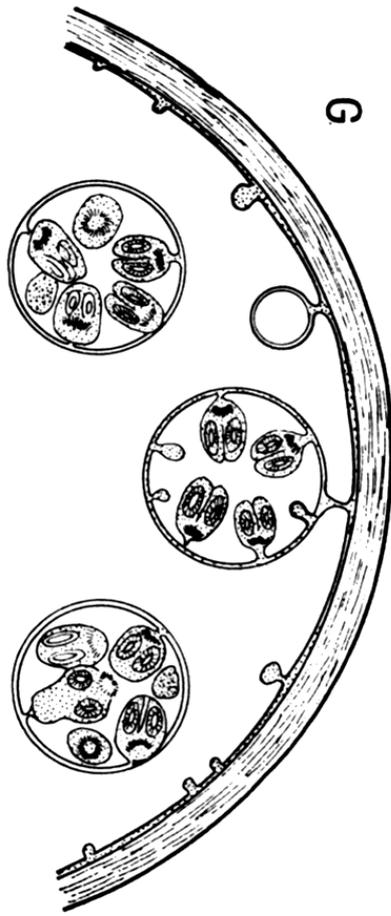
- tamanho reduzido (4-8 mm)
- escólex com 4 ventosas e rostro com acúleos
- colo curto
- 3-6 proglotes hermafroditas (1-2 jovens, 1-2 maduras e a última grávida)
- proglote grávida
- apólise: fezes caninas (500-800 ovos)

## B. Ovos



## C. Forma larval:

- Oncosfera: perde acúleos ao penetrar o intestino
- Atinge geralmente o fígado ou pulmões, onde sofre um remodelamento



# Patologia da hidatidose

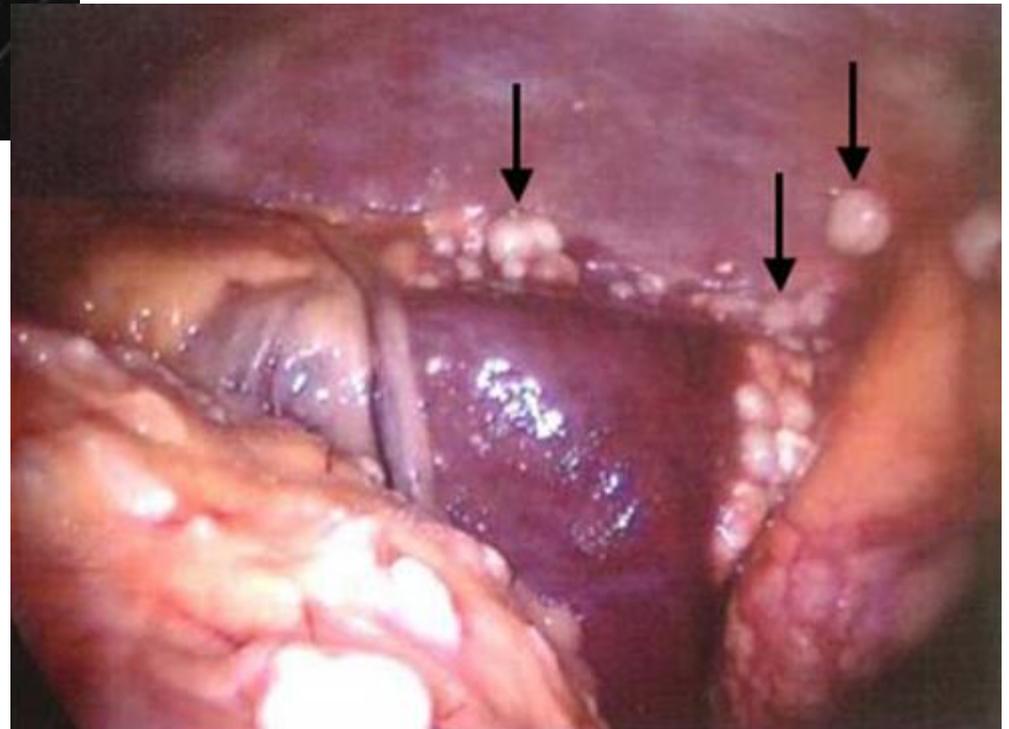
- Passagem de conteúdo pela parede cística: eosinofilia e reação inflamatória
- Quando o parasita resiste a resposta inflamatória, em uma semana transforma-se em uma vesícula hidática
- O tumor ocasiona compressão do tecido vizinho (deslocamento e deformações do órgão)
- A cápsula tende a necrosar e sofrer impregnação calcárea (diagnóstico radiológico)

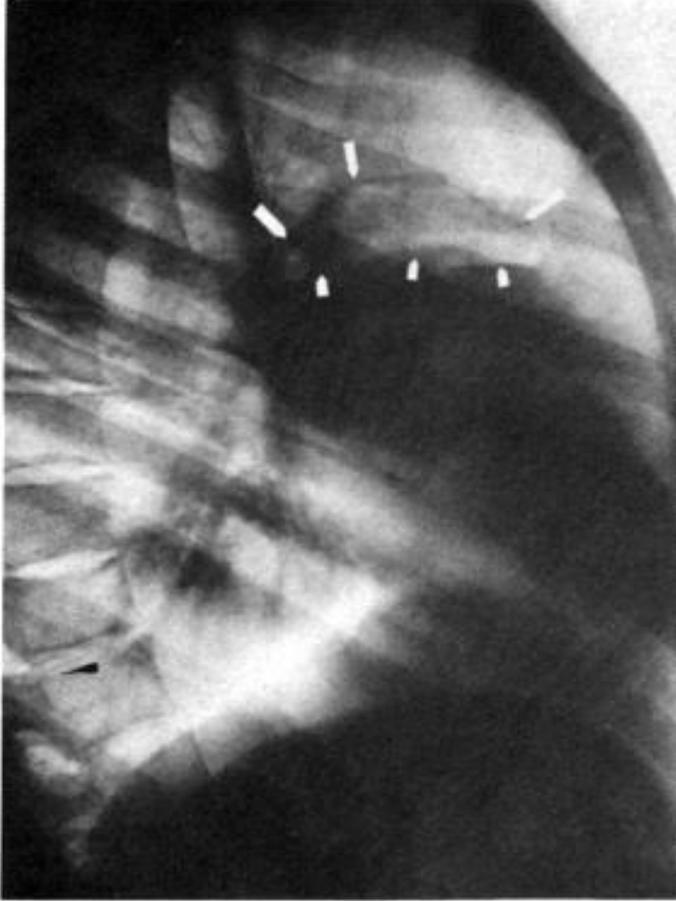


Abdom Imaging. 2008 Mar-Apr;33(2):133-43.

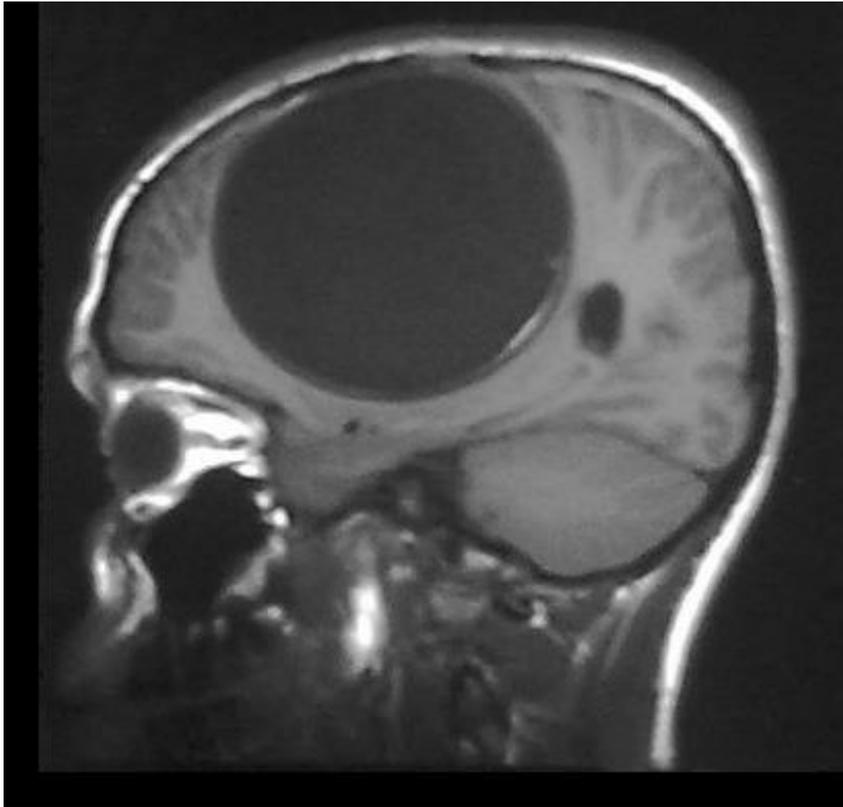
**Echinococcosis of the liver.**

[Czermak BV](#), [Akhan O](#), [Hiemetzberger R](#), [Zelger B](#), [Vogel W](#), [Jaschke W](#), [Rieger M](#), [Kim SY](#), [Lim JH](#).





Swiss Med Wkly. 2008 Nov 15;138(45-46):689-90.  
**Isolated alveolar echinococcosis of the spleen -  
clinical presentation and management review.**  
[Karenovics W](#), [Azagury DE](#), [Groebli Y](#).



J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2009 Oct;80(10):1149.

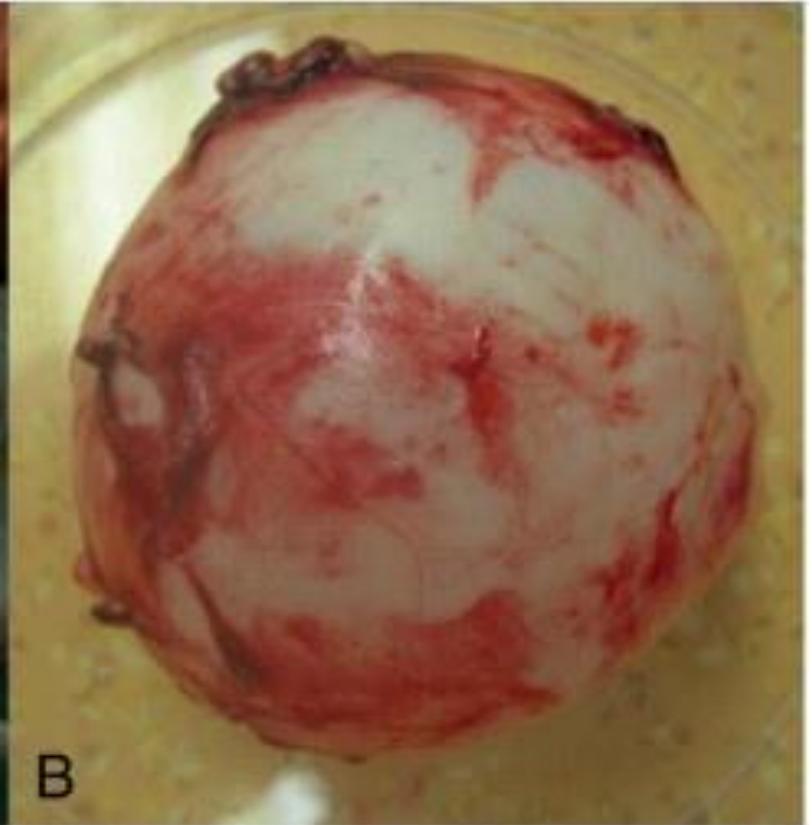
**Neurological picture. Huge primary intracranial hydatid cysts.**

[Taghipoor M](#), [Razmkon A](#).

Neurosurgery. 1992 Mar;30(3):436-8.

**Multiple cerebral hydatid disease: case report with magnetic resonance imaging study.**

[Nurchi G](#), [Floris F](#), [Montaldo C](#), [Mastio F](#), [Peltz T](#), [Coraddu M](#).



J Pediatr Surg. 2009 May;44(5):1041-3.  
**Isolated omental hydatid cyst: clinical,  
radiologic, and pathologic findings.**  
[Sekmenli T](#), [Koplay M](#), [Sezgin A](#).

# Diagnóstico

- **Clínico**

- **Laboratorial:**

- Hematócrito: eosinofilia (3-4%)
- Radiológico, tomografia e sonografia
- Testes sorológicos (imunoeleetroforese, ELISA)
- Reação intradérmica de casoni (injeção intradérmica de líquido hidático de cisto de carneiro (antígeno))

# Tratamento

- **Cirúrgico**
- **Quimioterapia:** albendazol, mebendazol e praziquantel

# Prevenção

- Dispensar cães do pastoreio
- Não alimentar cães com víceras ou carnes cruas
- Tratamento anti-helmíntico dos cães
- Controle da população canina
- Inspeção de matadouros
- Educação sanitária

# Alternativas para o controle: vacinas

Table 1. Recombinant vaccines that have been developed against infection with medically and economically important taeniid cestode parasites in their intermediate hosts utilizing oncosphere antigens expressed in *Escherichia coli*. The vaccines for *Taenia saginata* and *Taenia solium* utilized homologues of the *T. ovis* 45W, and 18K antigens. Although there is some degree of homology between the EG95 protein family and the *Taenia* oncosphere proteins (Lightowlers *et al.* 2000), this relationship is substantially less significant than that which is evident within the Homology Groups indicated here

Species	Antigen	Homology group <sup>a</sup>	Protection <sup>b</sup>	Reference
<i>Taenia ovis</i>	To45W	45W	94 %	Johnson <i>et al.</i> (1989)
	To45S	45W	87 %	Lightowlers <i>et al.</i> (1996c)
	To16K	16K	92 %	Harrison <i>et al.</i> (1996)
	To18K	18K	99 %	Harrison <i>et al.</i> (1996)
<i>Taenia saginata</i>	TSA-9	45W <sup>c</sup>	99 %	Lightowlers <i>et al.</i> (1996b)
	TSA-18	18K <sup>c</sup>	99 %	Lightowlers <i>et al.</i> (1996b)
<i>Taenia solium</i>	TSOL18	18K	100%	Flisser <i>et al.</i> (2004), Gonzalez <i>et al.</i> (2005)
	TSOL45	45W	97 %	Flisser <i>et al.</i> (2004), Gonzalez <i>et al.</i> (2005)
<i>Echinococcus granulosus</i>	EG95	EG95	100%	Lightowlers <i>et al.</i> (1996a, 1999)
<i>Echinococcus multilocularis</i>	EM95	EG95	83 %	Gauci <i>et al.</i> (2003)

<sup>a</sup> Assignment to a particular homology group, designated by the abbreviation used for the first antigen of the group to be characterised, indicates a high level of amino acid homology between antigens.

<sup>b</sup> Indicates the optimum level of protection achieved in vaccination and challenge trials in the parasite's natural intermediate host species compared to challenge controls.

<sup>c</sup> TSA-9 and TSA-18 were found to act synergistically; results represent those of vaccination trials using the two antigens together.

*Parasitology* (2006), 133, S27–S42

**Nenhuma vacina comercialmente distribuída para humanos**

# *Hymelolepis nana*

- Tênia anã
- Verme adulto: 2-4 cm
- Escólex com rostro e uma coroa de acúleos
- Colo longo e cerca de 200 proglótides
- Ciclo monoxeno (geralmente, a transmissão é de homem para homem ou por auto-infecção)
- *H. diminuta*: rara em humanos





# Patologia e Sintomatologia

- Eosinofilia (4-15%)
- Anorexia, perda de peso, inquietação e prurido
- Casos mais graves: dor abdominal, diarreia, vômitos, cefaléia, tonturas

## Diagnóstico

- Detecção de ovos nas fezes

# Tratamento

- Praziquantel e niclosamida

# Prevenção

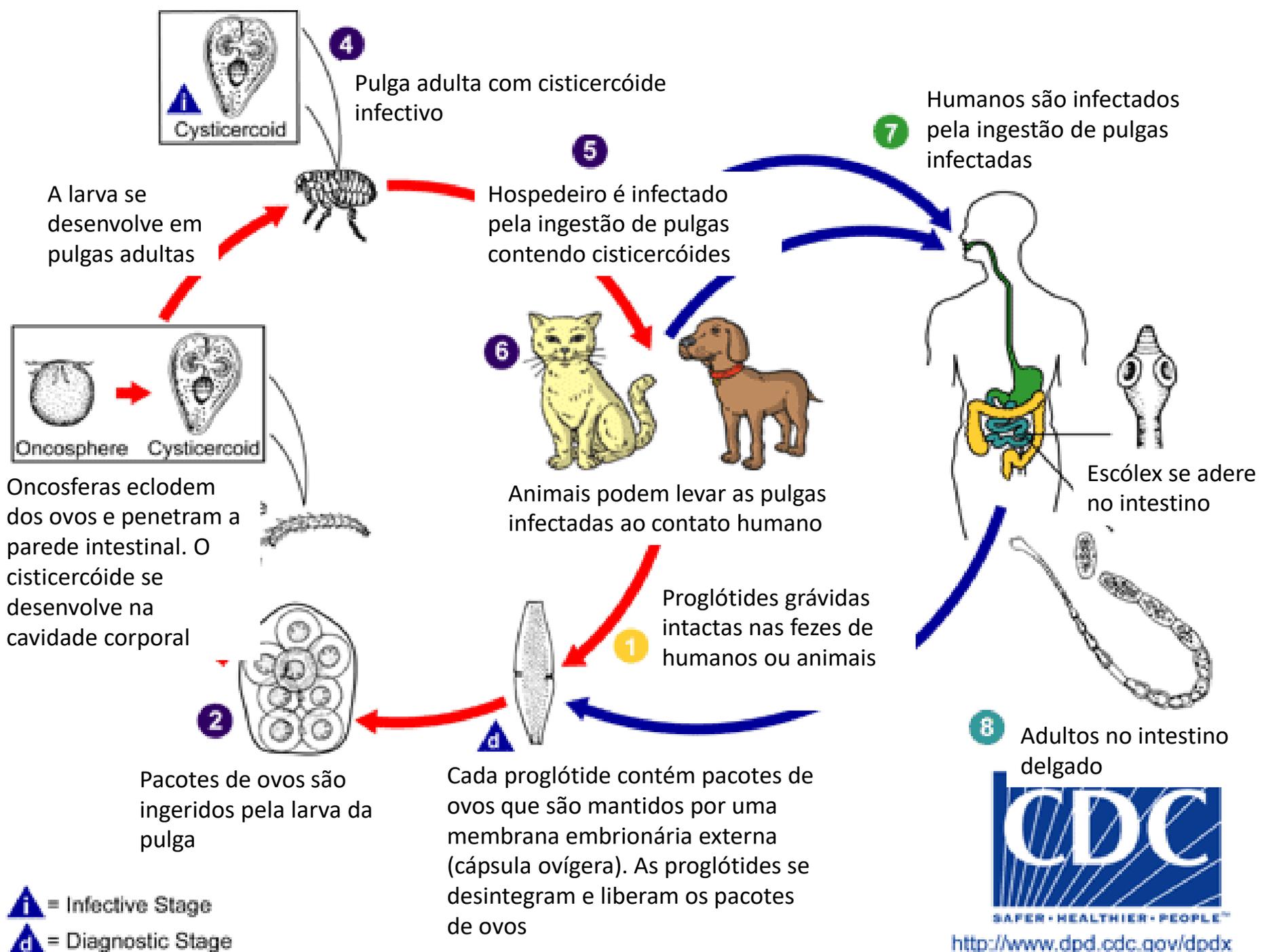
- Educação sanitária, saneamento básico

# *Dipylidium caninum*

(“dog tapeworm”)



- Verme adulto: 20-40 cm
- Escólex: rostro dotado de vários círculos de acúleos
- Colo curto
- 60-180 proglótides
- Hospedeiro definitivo: cão, gato, outros felídeos
- Hospedeiro intermediário: pulgas e pilhos do cão



# Patologia

- Geralmente assintomática, podendo ocorrer dores abdominais, diarreia, prurido anal e irritação

## Diagnóstico e tratamento

- Detecção de ovos e proglótides nas fezes
- Praziquantel

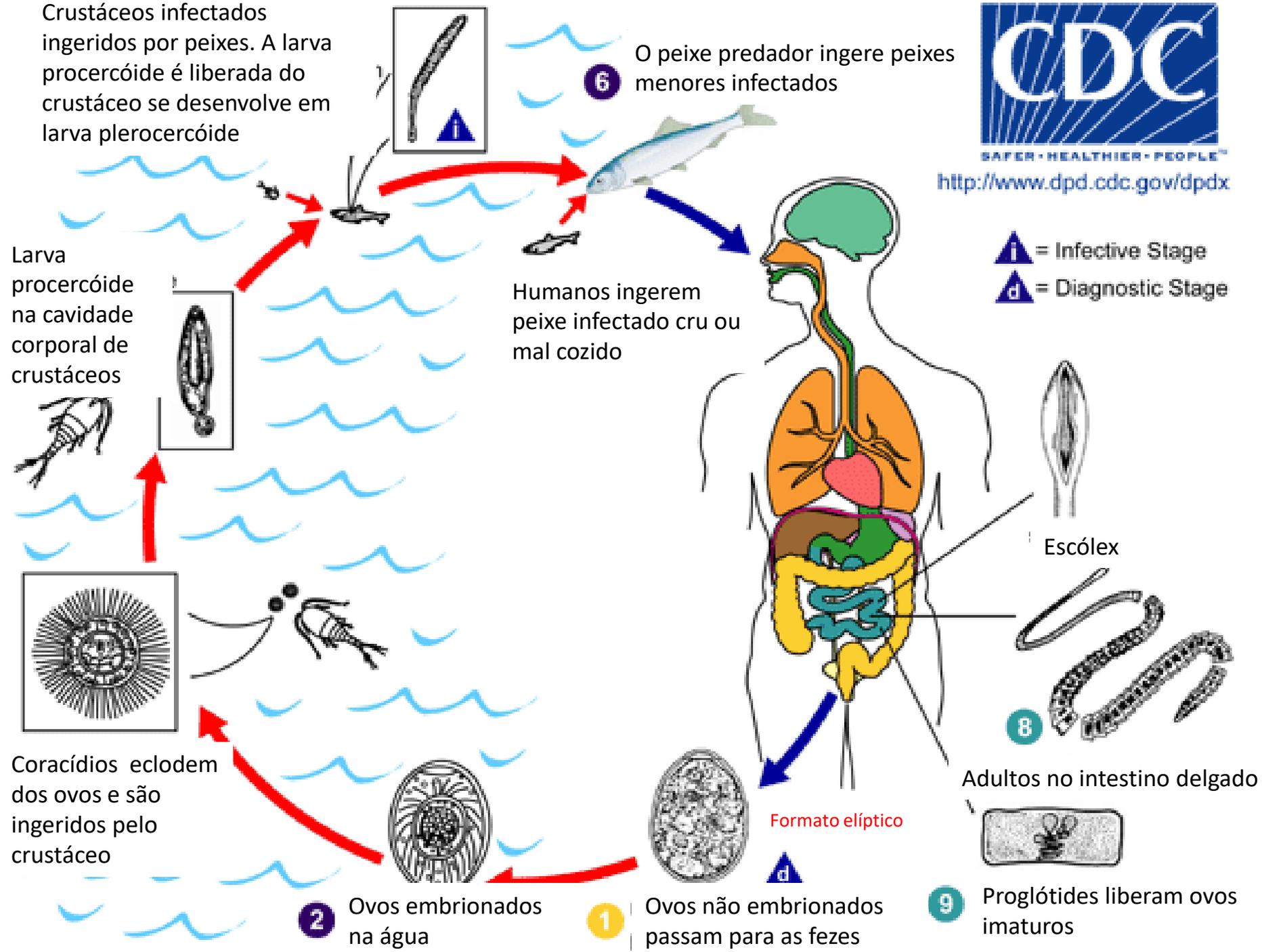
## Prevenção

- Evitar contato íntimo com os animais domésticos
- Tratar animais domésticos com antipulgas

# *Diphyllobothrium latum*

- Ordem Pseudophyllidea
- “Tênia do peixe”
- 3-10 m de comprimento
- Escólex sem ventosas nem acúleos
- Colo longo e fino
- 3.000 - 4.000 proglótides (sem apólise)
- 1.000.000 de ovos eliminados diariamente
- Humanos são infectados ao ingerir peixe cru, mal cozido ou defumado





Crustáceos infectados ingeridos por peixes. A larva procercóide é liberada do crustáceo se desenvolve em larva plerocercóide

6 O peixe predador ingere peixes menores infectados

Larva procercóide na cavidade corporal de crustáceos

Humanos ingerem peixe infectado cru ou mal cozido

 = Infective Stage  
 = Diagnostic Stage

Coracídios eclodem dos ovos e são ingeridos pelo crustáceo

2 Ovos embrionados na água

1 Ovos não embrionados passam para as fezes

9 Proglótides liberam ovos imaturos

Escólex

Adultos no intestino delgado

Formato elíptico

# Patologia

- Geralmente assintomática, podendo ocorrer apetite demasiado ou anorexia, náuseas, vômitos, perda de peso e enfraquecimento
- Sintomas podem simular transtornos do sistema digestório (apendicite)
- Anemia perniciosa

# Diagnóstico

- Detecção de ovos e proglótides nas fezes

# Tratamento

- Praziquantel e niclosamida

# Prevenção

- Tratamento de esgoto
- Educação sanitária
- Evitar ingestão de peixe cru
- Inspeção sanitária do pescado (congelamento de peixes)



- Ministério da Saúde: <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/>
- DATASUS - Departamento de Informática do SUS (Sistema Único de Saúde), órgão da Secretaria Executiva do Ministério da Saúde, que é responsável por coletar, processar e disseminar informações sobre saúde: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: <http://www.ibge.gov.br/home/>
- CDC - Centers for Disease Control and Prevention: <http://www.cdc.gov/>
- CVE - Centro de vigilância epidemiológica “Professor Alexandre Vranjac” – Governo do Estado de São Paulo: <http://www.cve.saude.sp.gov.br/>
- Organização Mundial da Saúde (WHO): <http://www.who.int/en/>