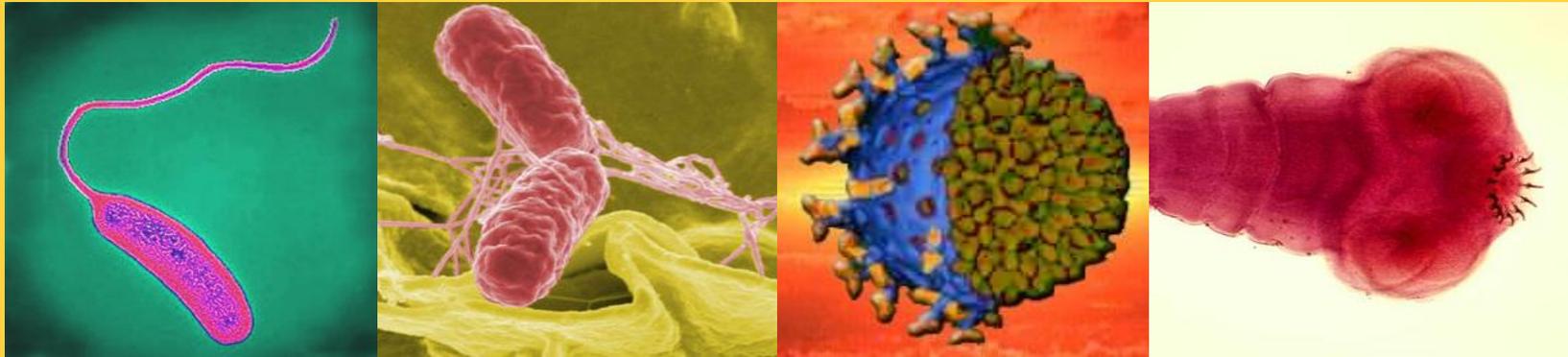




Universidade de São Paulo
Instituto de Medicina Tropical de São Paulo
Laboratório de Protozoologia



IMT



DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ÁGUA E ALIMENTOS - DTAs

Luciana R. Meireles J. Ekman
Laboratório de Protozoologia - IMTSP



DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ÁGUA E ALIMENTOS

- Segundo a OMS cerca de 85% das doenças conhecidas são de veiculação hídrica ou alimentar → relacionadas à água ou a alimentos contaminados.
- As doenças de veiculação hídrica e alimentar são causadas principalmente por **microrganismos patogênicos de origem entérica**, animal ou humana, transmitidos basicamente pela **via fecal-oral**:
 - Microrganismos são eliminados nas fezes de indivíduos infectados e transmitidos aos suscetíveis pela ingestão de água ou alimentos contaminados.



CONTAMINAÇÃO DO ALIMENTO

- **Contaminação extrínseca:**

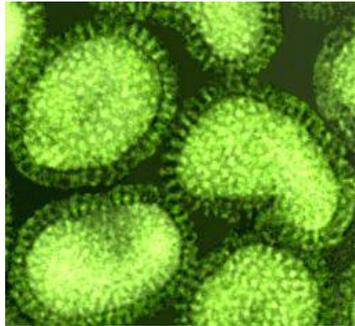
- Exposição do alimento e da água ao ambiente contaminado (microrganismos patogênicos ou toxinas);
- Manipulação inadequada do alimento;
- Doenças de transmissão fecal-oral. Ex: Salmoneloses, Shigelose, Diarréia do viajante (ETEC), Febre tifóide, Cólera...
- Intoxicação alimentar de origem bacteriana

- **Contaminação intrínseca:**

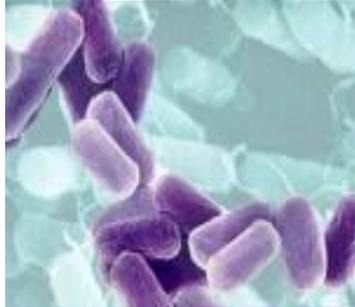
- Em decorrência da infecção do hospedeiro;
- Alimento (carne) contendo formas infectantes do agente. Ex: Toxoplasmose, Sarcocistose e Teníase.



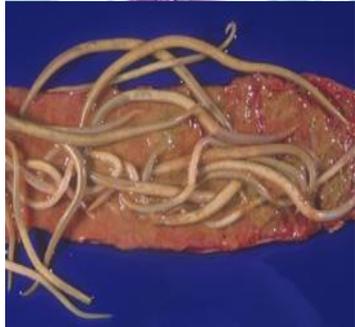
AGENTES INFECCIOSOS



Vírus



Bactérias



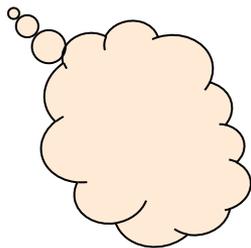
Parasitas

- Inflamação do sistema gastrointestinal:
 - **Gastroenterite.**
 - **Virais:**
 - Hepatite A e E; Norovírus e Rotavírus
 - **Bacterianas:**
 - *Escherichia coli*; *Salmonella* e *Shigella*...
 - **Parasitárias:**
 - *Giardia intestinalis*, *Cryptosporidium* spp., *Toxoplasma gondii*; *Taenia solium*; *Taenia saginata*; *Echinococcus granulosus*.



GASTROENTERITE BACTERIANA

- Alimento contaminado:
 - Própria bactéria
 - Toxina bacteriana
- Toxina: substância de origem biológica que provoca danos à saúde .
- Intoxicação alimentar X Infecção



INTOXICAÇÕES ALIMENTARES

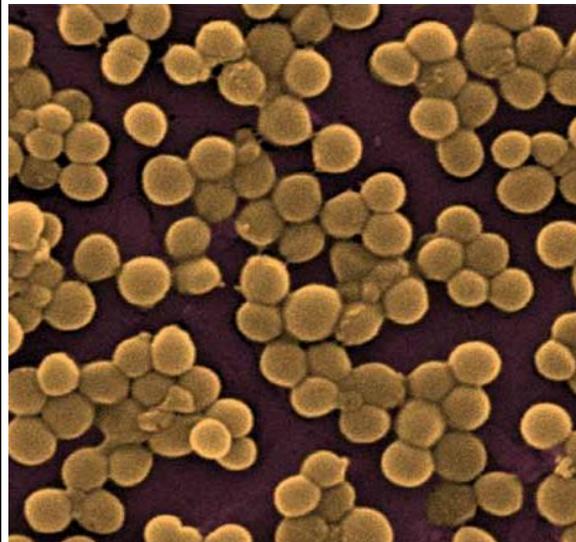
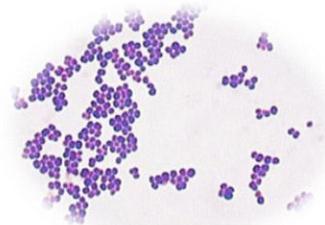
COMO NÃO COMER FUNGOS, BACTÉRIAS
E OUTROS BICHOS QUE FAZEM MAL.



Coleção Higiene dos Alimentos Vol. 02

Guia prático para evitar DVAs - Doenças Veiculadas por Alimentos

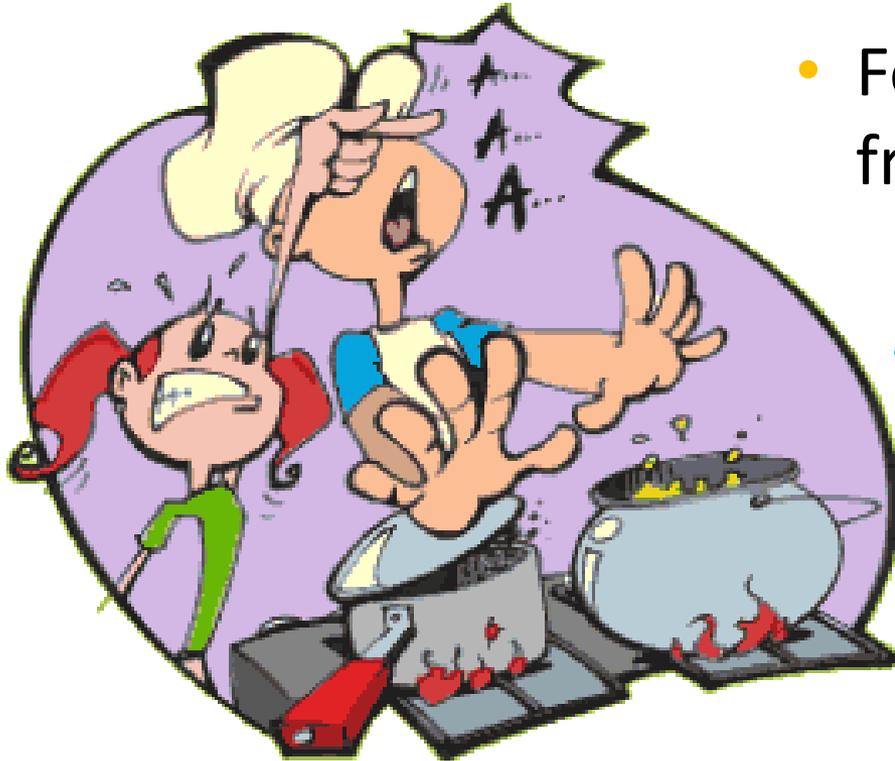
- **Toxinas** bacterianas presentes em água ou alimentos.
 - *Staphylococcus aureus*



Laboratório de Protozoologia



MANIPULADORES DE ALIMENTOS



- Fontes de contaminação mais frequentes.
- Bactérias presentes nas mucosas da nasofaringe e nas mãos.





INTOXICAÇÃO ALIMENTAR

- Alimentos com alto teor de **carboidratos**:
 - Tortas, cremes, bolos, pudins, produtos de carne bovina, aves, salgadinhos, queijos, saladas e maionese são alimentos muito manipulados.
- Bactérias são transmitidas pelas mãos.





Como Reconhecer Uma Intoxicação Alimentar?

- Período de incubação curto:
 - 2 a 6 horas.
- Os sintomas típicos são náuseas, vômitos, dor de cabeça, dor abdominal e diarreia.
- Não há presença de **FEBRE**;
- Alguns casos dores musculares e prostração.



Prevenção

- Cuidados no preparo dos alimentos;
- Cuidado com a temperatura de armazenamento dos alimentos (refrigeração).
- Medidas básicas de higiene como lavar as mãos antes das refeições e antes de manipular os alimentos.





Universidade de São Paulo
Instituto de Medicina Tropical de São Paulo
Laboratório de Protozoologia



IMT

GASTROENTRITE BACTERIANA





Sintomas

- Principais sintomas:
 - Diminuição da consistência das fezes;
 - Aumento do número de evacuações (geralmente mais de 3 vezes ao dia).
- Outras manifestações possíveis
 - Vômitos, **febre**, dor abdominal e disenteria (fezes com muco e sangue).



Transmissão

- Fecal-oral;
- Ingestão de água e alimentos contaminados com fezes contendo agentes infecciosos.





- Higienização das mãos após o uso do banheiro e antes das refeições ou manipulação dos alimentos.
- Lavar bem frutas e verduras.
- Evitar o consumo de água de origem desconhecida. Consumir água filtrada.
- Consumir alimentos cozidos ou fervidos, preparados na hora.
- Evitar o consumo de carnes cruas ou mal passadas.





Universidade de São Paulo
Instituto de Medicina Tropical de São Paulo
Laboratório de Protozoologia



IMT

ENTEROBACTÉRIAS

Salmonella

Escherichia coli

Shigella





Universidade de São Paulo
Instituto de Medicina Tropical de São Paulo
Laboratório de Protozoologia



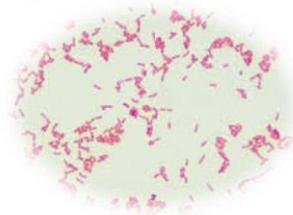
IMT

SALMONELOSE



SALMONELOSE

- As infecções causadas pelas bactérias do gênero *Salmonella* são consideradas as causas mais importantes de DTAs.
 - Carne de galinha e ovos crus;
 - Carne de suínos e bovinos.
- Vive no **trato gastrointestinal de animais** (aves, mamíferos e répteis) e infecta o homem quando existe contaminação de alimentos ou água com fezes de animais.
- Não é considerada microbiota intestinal normal do homem.



- Classificação atual (nomenclatura):
 - 02 espécies e 06 subespécies:
 - *S. enterica* (subespécies: *enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* e *indica*) e *S. bongori*.
 - Cada subespécie apresenta diferentes sorovares (+de 2.610 sorovares).

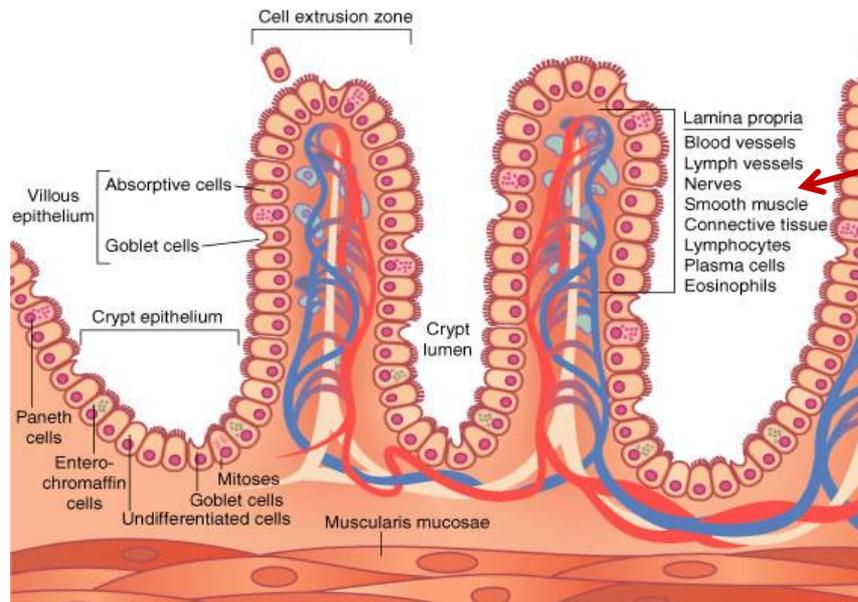
Gênero	Espécie	Subespécie	Sorovares
Salmonella	enterica	enterica	1547
		salamae	513
		arizonae	100
		diarizonae	341
		houtenae	73
		Indica	13
	bongori	Subespécie V	23
Total			2610

Guibourdenche et al., 2010

Laboratório de Protozoologia



- Atravessa a camada do epitélio intestinal → alcançam a lâmina própria (camada na qual as células epiteliais estão ancoradas) → proliferação → são fagocitadas pelos monócitos e macrófagos → resposta inflamatória → diarreia.
 - A penetração de *Salmonella* fica limitada à lâmina própria.





Universidade de São Paulo
Instituto de Medicina Tropical de São Paulo
Laboratório de Protozoologia

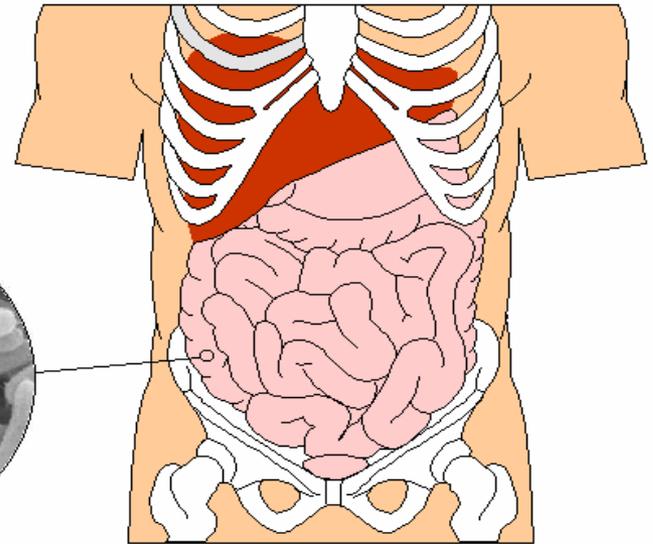
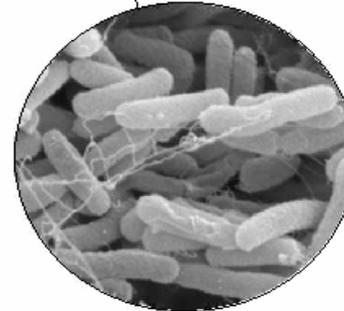


IMT

Escherichia coli

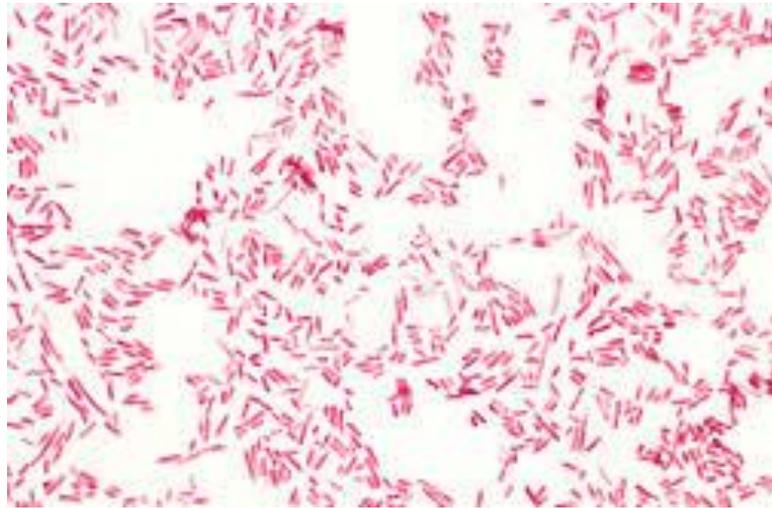


ASM Microbel library.com © Miller and Manly



Escherichia coli

- Principal agente associado à “diarréia dos viajantes”;
- Ampla distribuição;
- Coloniza o **TGI do homem e animais** (flora normal);
- Cepas extremamente virulentas (quadros graves);

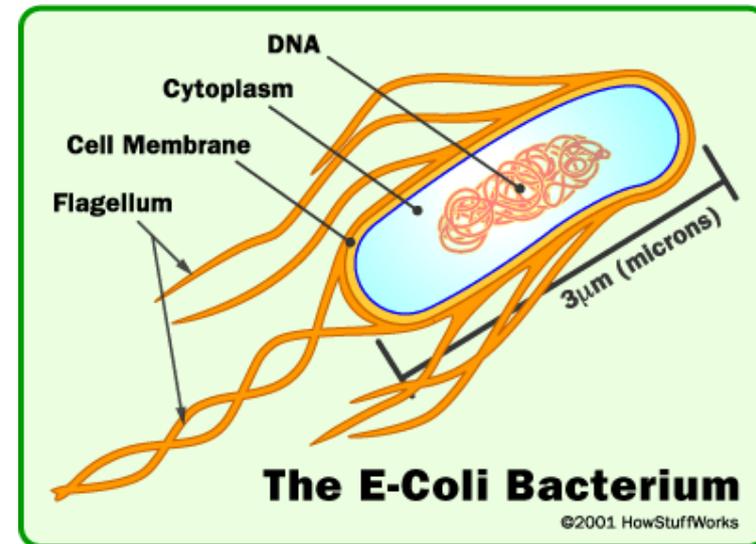


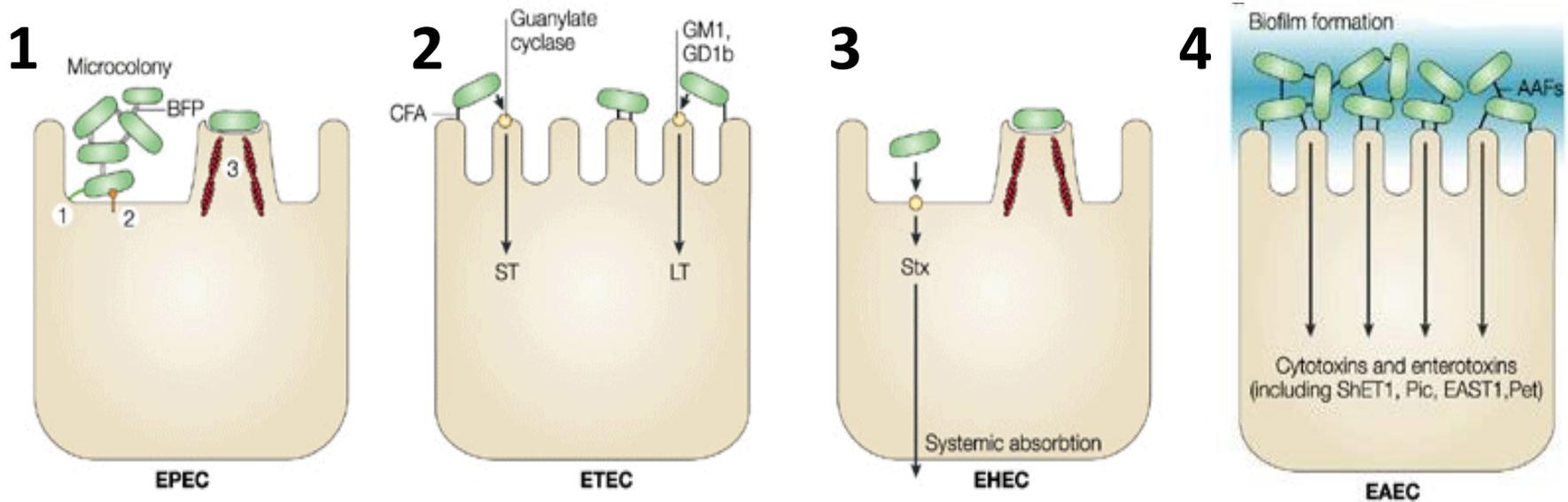
Escherichia coli

- **Classificação:**

- **Sorogrupos** = antígenos de superfície “O” (antígeno do lipopolissacarídeo);
- **Sorotipo** = antígeno flagelar (“H”)

Sorogrupo e sorotipo =
resistência a antibióticos e
patogenicidade e virulência.





1. *Escherichia coli* enteropatogênica (EPEC)
2. *Escherichia coli* enterotoxigênica (ETEC)
3. *Escherichia coli* enterohemorrágica (EHEC)
4. *Escherichia coli* enteroagregativa (EAEC)

Kaper JB, Nataro JP, Mobley HL. Pathogenic *Escherichia coli*. *Nat Rev Microbiol.* 2004 Feb;2(2):123-40.



Surto de *E.coli* na Alemanha

- Início em maio de 2011 (PI = 3 a 4 dias);
- Aproximadamente **4000 pessoas** foram afetadas:
 - 800 apresentaram **síndrome hemolítica - urêmica (SHU)** = trombocitopenia (diminuição de plaquetas), anemia e insuficiência renal.
 - 43 mortes (26 de julho)
 - **Alemanha**, Espanha, EUA, Dinamarca, **Suécia** e Portugal.
 - Alta proporção de mulheres jovens e de meia-idade (não esclarecido);



Surto de *E.coli* na Alemanha

- Cepa altamente virulenta de *E.coli* (O104:H4):
 - 93% da seqüência genômica relacionada à *E.coli* (EAEC), com presença de fímbrias que ajudam a fixação da bactéria na parede intestinal, porém esta cepa também produz Shiga toxina que é característico de cepas de *E.coli* (EHEC).
 - Colonização maciça da parede intestinal e conseqüentemente grande absorção de toxina na circulação.
 - Resistente aos antibióticos usuais.



Surto de *E.coli* na Alemanha

- Brotos de feijão: vegetais muito consumidos na Alemanha (salada e sanduíches).
- Estudo caso-controle: pessoas que comeram brotos teriam 9X mais chance de apresentar diarreia sanguinolenta ou outros sinais de infecção pela EHEC que aquelas que não consumiram (controles).



Suspeita inicial
Pepinos provenientes
da Espanha



Confirmação
Broto de feijão



Universidade de São Paulo
Instituto de Medicina Tropical de São Paulo
Laboratório de Protozoologia



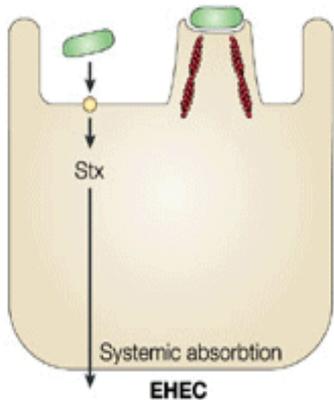
IMT

SHIGELOSE



- Sinonímia: **Disenteria bacilar clássica**
- Infecção bacteriana:
 - Bactérias gram-negativas do gênero *Shigella*;
 - 04 espécies: *S. dysenteriae* (grupo A), *S. flexneri* (grupo B), *S. boydii* (grupo C) e *S. sonnei* (grupo D) → todas imóveis (não apresentam flagelos).
- Formas assintomáticas até formas graves e tóxicas.
 - Febre, **diarréia aquosa (mucossanguinolenta)** e dor abdominal (cólica difusa).
 - Atinge crianças na idade pré-escolar e locais coletivos (creches, hospitais, escolas).
- Reservatório:
 - O **homem é o único hospedeiro**;
 - Não faz parte da microbiota intestinal normal (**é um patógeno**).





- Modo de transmissão:
 - Ingestão de água e alimentos contaminados com a bactéria.
- Período de incubação: 12 a 48 horas.
- Mecanismo de ação:
 - Similar à *Escherichia coli* enterohemorrágica (EHEC) → ambas liberam Shiga toxina → destruição celular → células brancas causam reação inflamatória → úlceras no cólon (intestino grosso) → cólon é incapaz de absorver fluídos e eletrólitos → **diarréia com manchas de sangue e pús (disenteria)**.

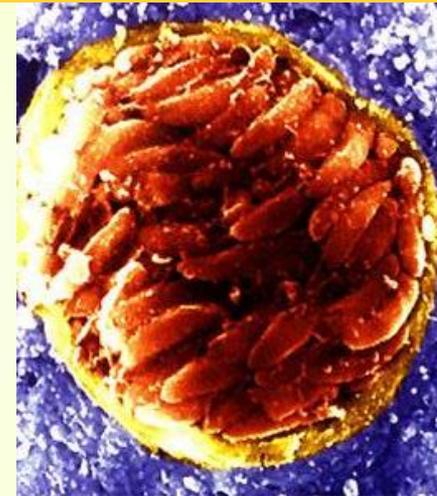


Universidade de São Paulo
Instituto de Medicina Tropical de São Paulo
Laboratório de Protozoologia

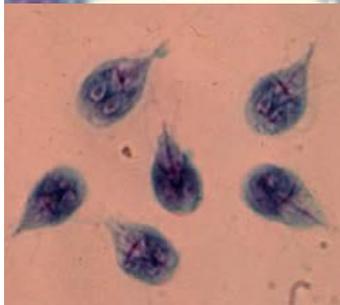


IMT

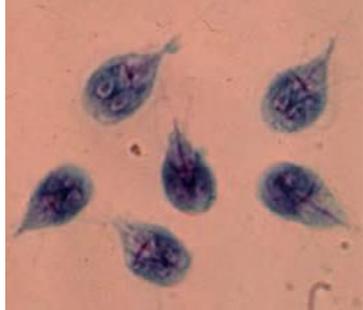
ZOONOSES PARASITÁRIAS



GIARDÍASE



- *Giardia duodenalis*
 - 2 sinônimos:
 - *Giardia intestinalis*
 - *Giardia lamblia*
- Distribuição mundial;
- Parasita intestinal mais comum em países desenvolvidos;
- Ásia, África e América Latina:
 - 200 milhões de indivíduos sintomáticos
 - 500.000 casos novos por ano



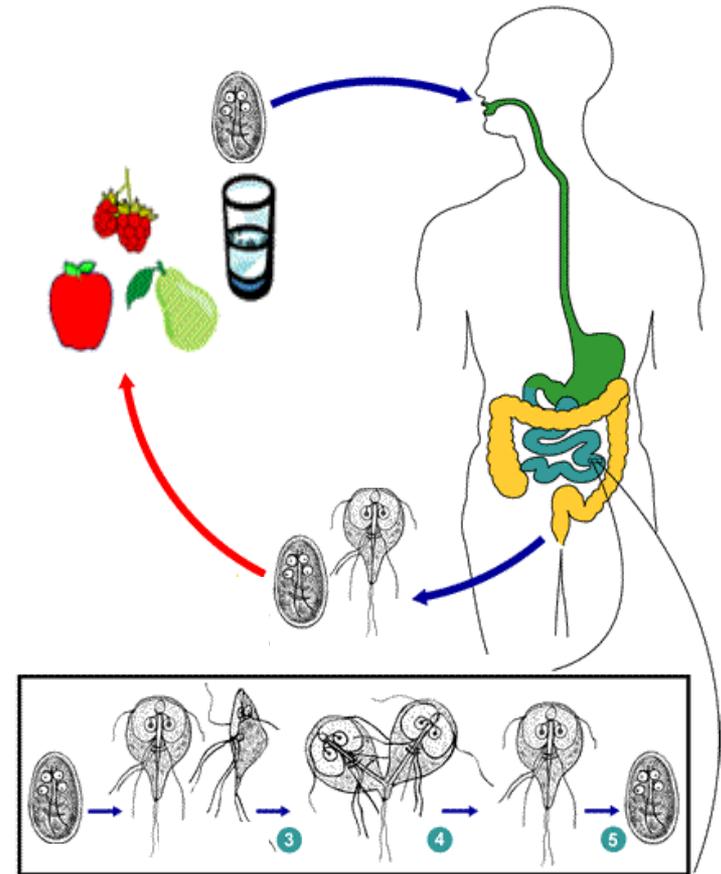
GIARDÍASE

- Infecta o homem e animais domésticos:
 - Cães, gatos e bovinos.
- Parasitismo:
 - Aderem à mucosa intestinal (disco adesivo);
 - Não há invasão das células;
 - Barreira mecânica para absorção de alimentos;
 - Adesão provoca lesões com inflamação;



Transmissão

- Fecal – oral;
- Ingestão de alimentos e água contaminados com cistos.

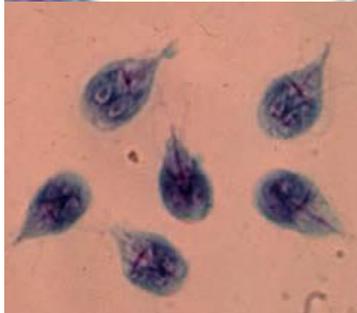


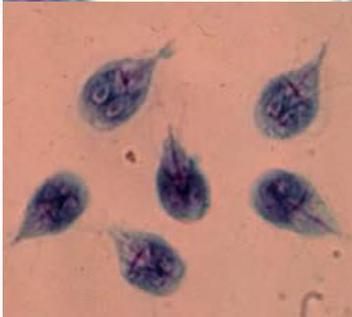
Sintomas

- Diarréia (fezes amolecidas) com duração entre 2 a 4 semanas (autolimitada);
- Esteatorréia, desconforto abdominal, náuseas, vômitos, flatulência e perda de peso;

Período de incubação:

- 1 a 4 semanas (média 7 a 10 dias).





Diagnóstico

- Exame de fezes;
- Pesquisa de cistos e trofozoítos;
 - Exame de 03 amostras colhidas em dias alternados;
 - Eliminação de cistos é intermitente.

Tratamento

- Derivados imidazólicos
 - Metronidazol;
 - Secnidazol;
 - Tinidazol.
- Orientação médica



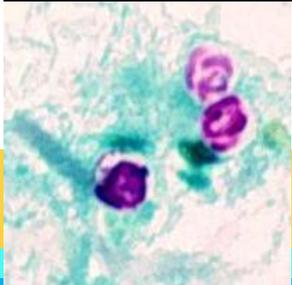
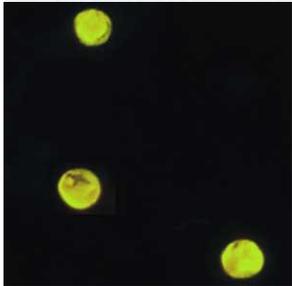
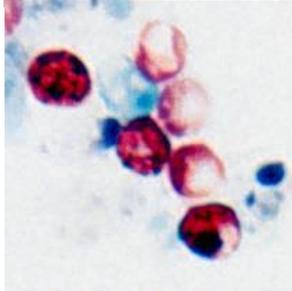
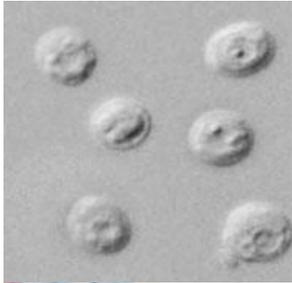
Controle

- Difícil
 - Grupos A e B circulam entre seres humanos e animais.
 - Austrália: alta proporção de cães infectados com os grupos A e B.
 - 1993: surto no Canadá (veiculação hídrica) = esquilos como fonte de infecção.
- Saneamento básico;
- Educação sanitária;
- Filtração da água;
- Lavar bem frutas e verduras.

CRYPTOSPORIDIÍASE

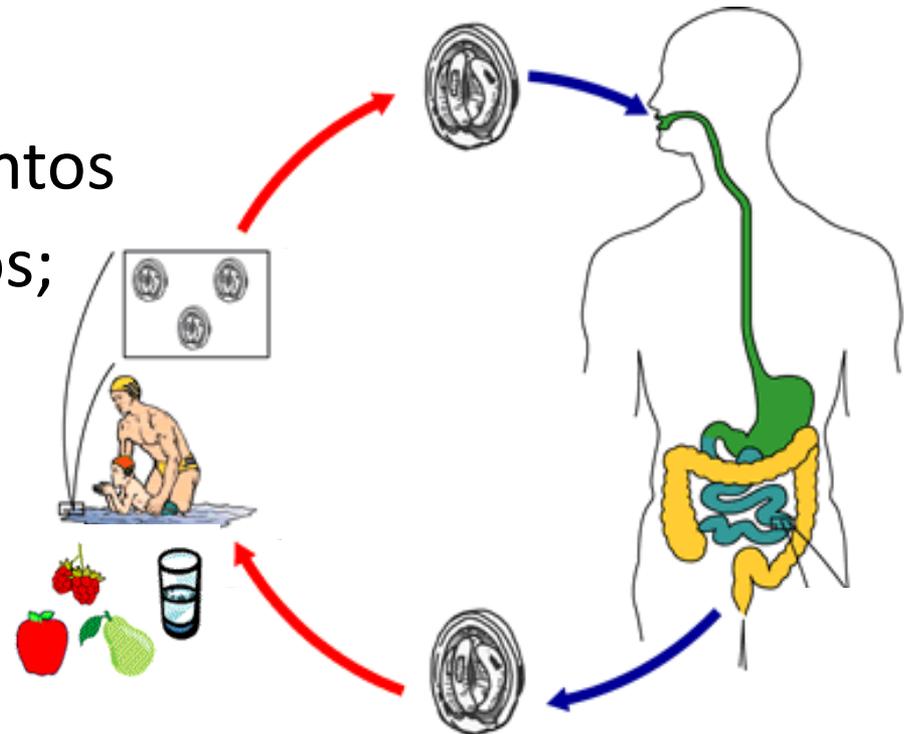


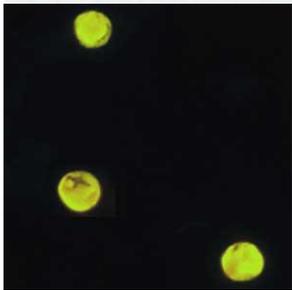
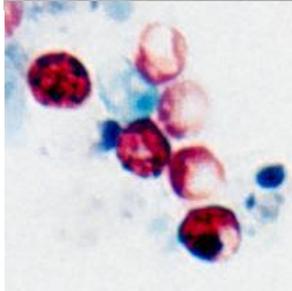
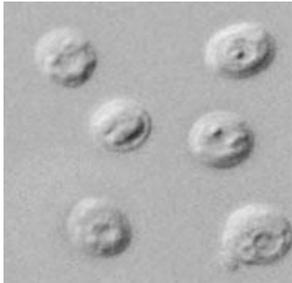
- *Cryptosporidium* sp
 - *Cryptosporidium parvum* (potencial zoonótico)
 - *Cryptosporidium hominis*
- Distribuição mundial:
 - Frequente em países em desenvolvimento.
- **Protozoário intracelular obrigatório**
 - Células epiteliais do intestino delgado;
 - Formas graves em **pacientes aidéticos**.



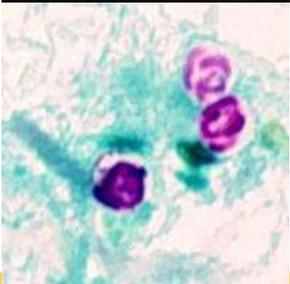
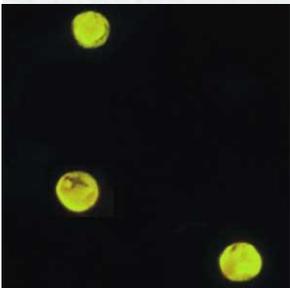
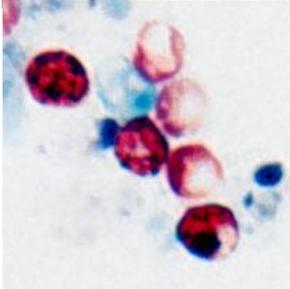
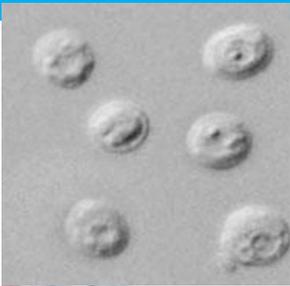
Transmissão

- Fecal – oral;
- Ingestão de água e alimentos contaminados com oocistos;
- Água recreacional contaminada.



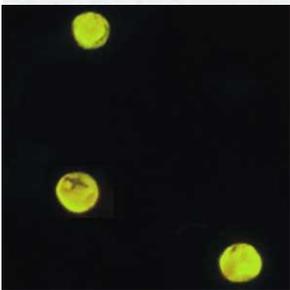
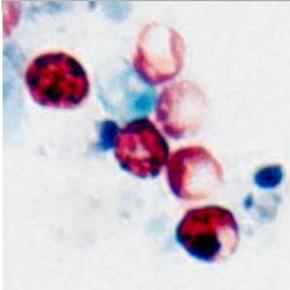
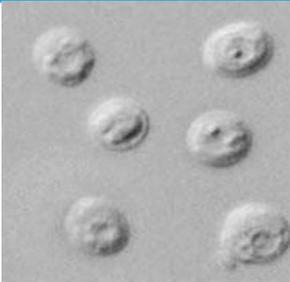


- Surtos ligados à transmissão por água:
 - 1993 Milwaukee (EUA): 400 mil pessoas infectadas.
- Parasita permanece viável por meses no ambiente:
 - **Resistentes ao cloro;**
 - Inativação:
 - Altas temperaturas (60°C);
 - Congelamento.



Sintomas

- Immunocompetentes:
 - Diarréia aquosa, intermitente ou contínua, dores abdominais e perda de peso.
- Immunodeprimidos:
 - Diarréia severa, com várias evacuações;
 - Perda de +20L de líquido/dia.



Diagnóstico

- Laboratorial: pesquisa do parasita em fezes.

Tratamento

- Não há nenhuma droga específica de eficácia;
- Hidratação;
- Pacientes com AIDS (anti-viral).

Controle

- Saneamento Básico e Educação sanitária;
- Filtração da água;
- Lavar muito bem frutas e verduras;



EQUINOCOCOSE - HIDATIDOSE



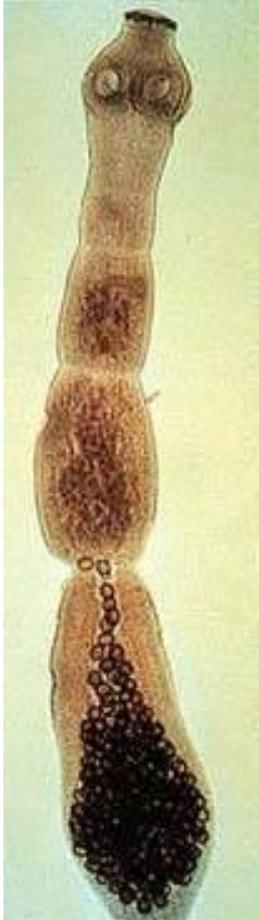
Epidemiologia

No Brasil:

- *Echinococcus granulosus*: circula entre ovelhas e cães (Região Sul).
 - » Rio Grande do Sul: 5 casos/100 mil habitantes ;
 - Ocorre nos campos do Rio Grande do Sul, junto à fronteira com o Uruguai.
 - » Hemisfério Norte: Canadá, EUA, Europa, Ásia, África do Norte e Oriental.
 - » Hemisfério Sul: Chile, Argentina, Uruguai, sul da África e da Austrália etc.
- *Echinococcus vogeli*: circula entre ovelhas e pacas (Amazônia Brasileira).
 - Causa a **hidatidose policística** (múltiplos cistos em vários órgãos).
- *Echinococcus multilocularis*: espécie própria de canídeos silvestres.
 - Causa a **hidatidose alveolar** (cisto formado por inúmeros lóculos).



Epidemiologia



- *Echinococcus granulosus*:

- **Hospedeiros definitivos:**

- Cão e canídeos silvestres.
- Verme adulto (ID) →



ovo →

EQUINOCOCOSE

- **Hospedeiros intermediários:**

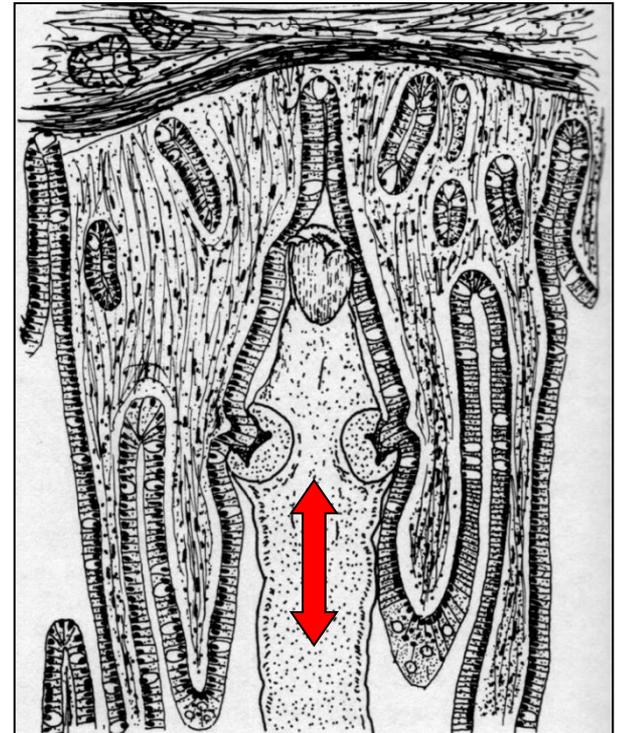
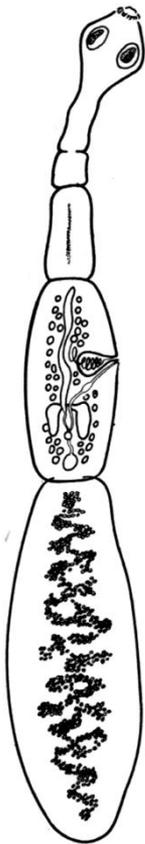
- Ruminantes domésticos (ovino) e silvestres, suínos, primatas e o homem.
 - Ingestão de ovos → cisto hidático (vísceras) →
- HIDATIDOSE**
- A hidatidose humana está na dependência direta da prevalência da equinococose nos cães, em cujo intestino os parasitos chegam a ser muito numerosos.



Morfologia e Ciclo Biológico

Echinococcus granulosus:

- Na fase sexuada ou adulta, mede **4 a 8 mm** de comprimento.
- Possui um escólex com **4 ventosas** e um rostro armado de acúleos (30 a 36) que ficam inseridos entre as vilosidades intestinais do cão.
- O colo é muito curto e seguido de apenas **3 a 6 proglotes**: 1 ou 2 jovens, outras maduras (hermafroditas) e a última grávida.
- Eliminação com as fezes do cão:
 - Contém 500 a 800 ovos que irão poluir as pastagens e o solo do peridomicílio.
- O aspecto do ovo é semelhante ao de outros tenídeos, medindo 23-38 μ m de diâmetro.



Escólex de *E. granulosus* inserido entre vilosidades, na luz de uma glândula de Lieberkühn (ID). Fonte: Rey et al., 2010.



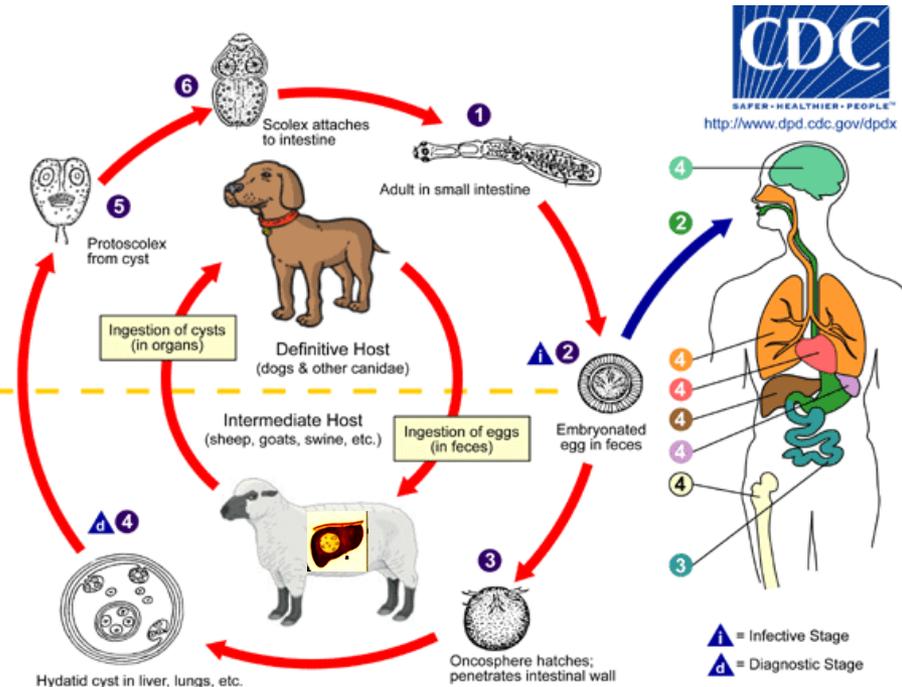
Epidemiologia

■ Transmissão humana:

- Via oral;
- Ingestão de água e alimentos contaminados com **OVOS** liberados nas fezes do cão.

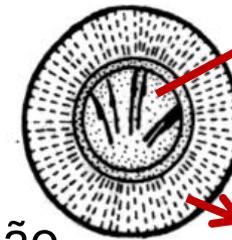
■ Inspeção sanitária em matadouros:

- 5 a 40% dos ovinos infectados (Rey et al., 2010).
- Manejo: em locais onde a criação do gado é feita em campos cercados e sem a participação dos cães, a doença no homem torna-se rara ou não existe.



Morfologia e Ciclo Biológico

- Resistência dos ovos:
 - Solo úmido ou na água, resistem 3 semanas;
 - 11 dias ao ar seco;
 - 1 hora aos desinfetantes comuns.
- No interior já se encontra formado o embrião hexacanto ou **oncosfera**, com 3 pares de acúleos e protegido por envoltório espesso, o **embrióforo**.
- Ingeridos com o pasto, pelos carneiros (hospedeiros intermediários), os embrióforos eclodem sob a ação dos sucos digestivos e da bile e liberam as oncosferas.
- **Essas oncosferas invadem a mucosa, com ajuda dos acúleos e ganham a circulação sanguínea → vísceras.**
- As pessoas infectam-se acidentalmente ao ingerir ovos do helminto disseminados pelos cães no domicílio ou no peridomicílio.



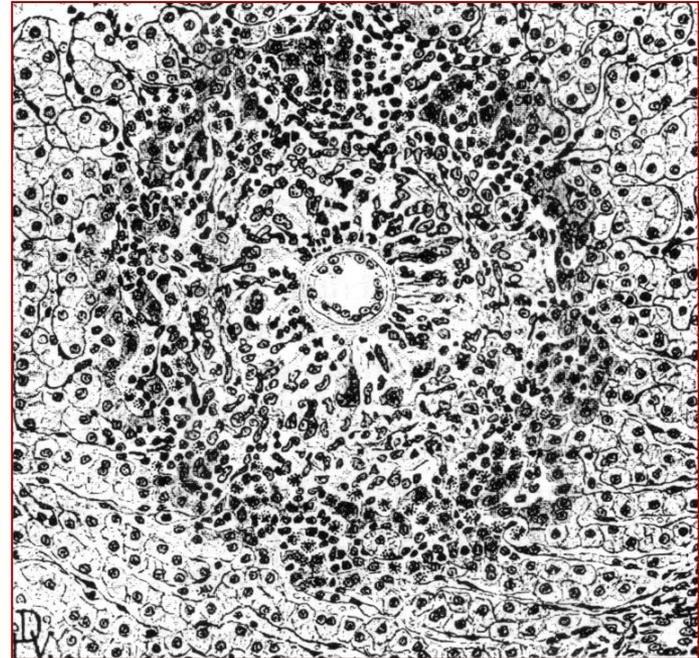
oncosfera

embrióforo



Morfologia e Ciclo Biológico

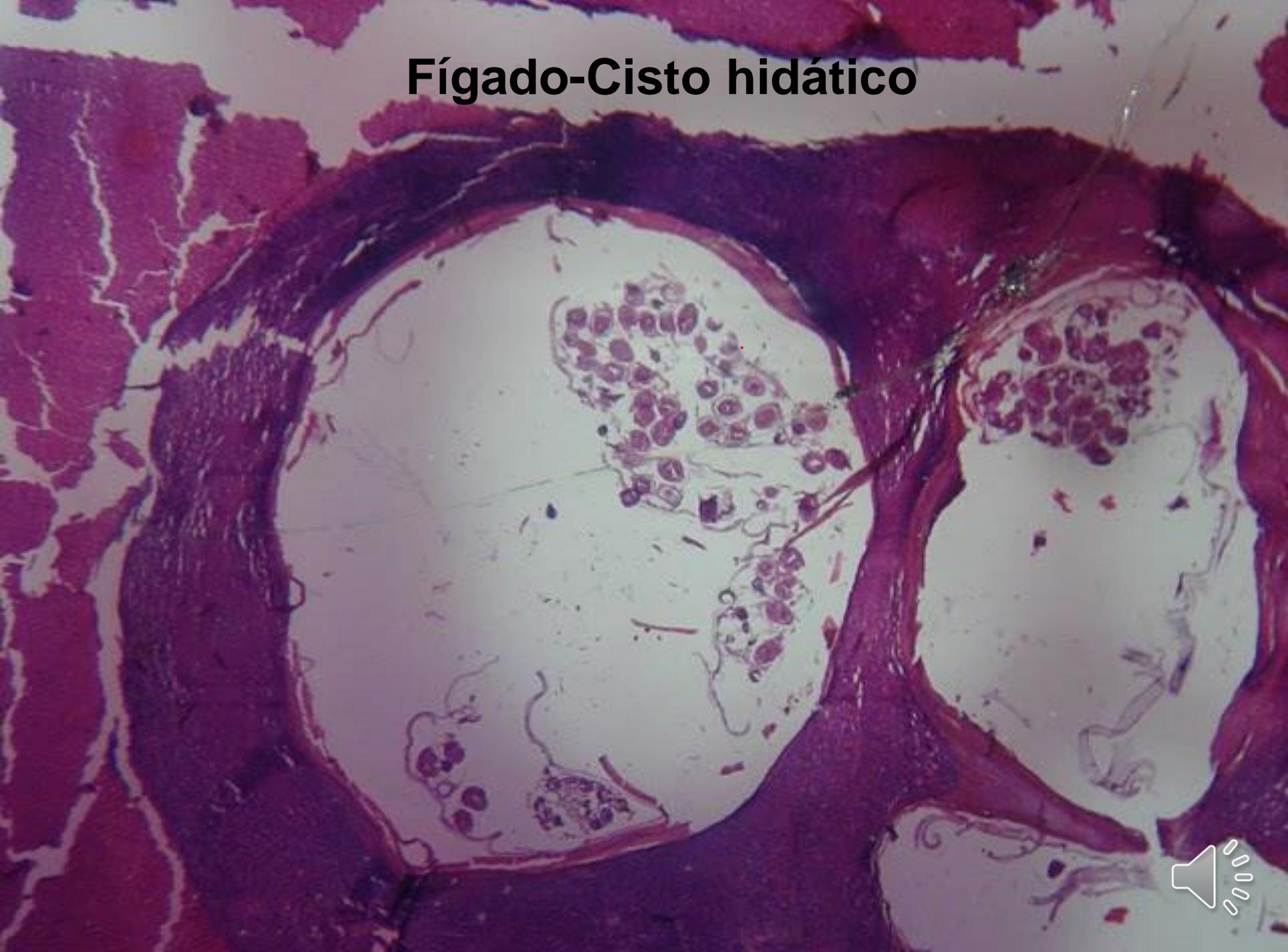
- As oncosferas são retidas em geral no **fígado** (onde chegam depois de 3 a 5 horas) ou no **pulmão**, lugares onde vão dar origem às hidátides.
- Em torno, desenvolve-se a reação inflamatória que acabará por formar uma **cápsula fibrosa** envolvendo o parasito.
- A velocidade de crescimento da hidátide depende do hospedeiro e do tecido, levando **meses para chegar a 1 cm de diâmetro**.
- No homem, seguirá crescendo ao longo dos anos.



Formação de uma hidátide primitiva no fígado (no 7º dia após a infecção experimental) cercada por uma reação inflamatória, com macrófagos, gigantócitos e eosinófilos. Fonte: Rey et al., 2010.

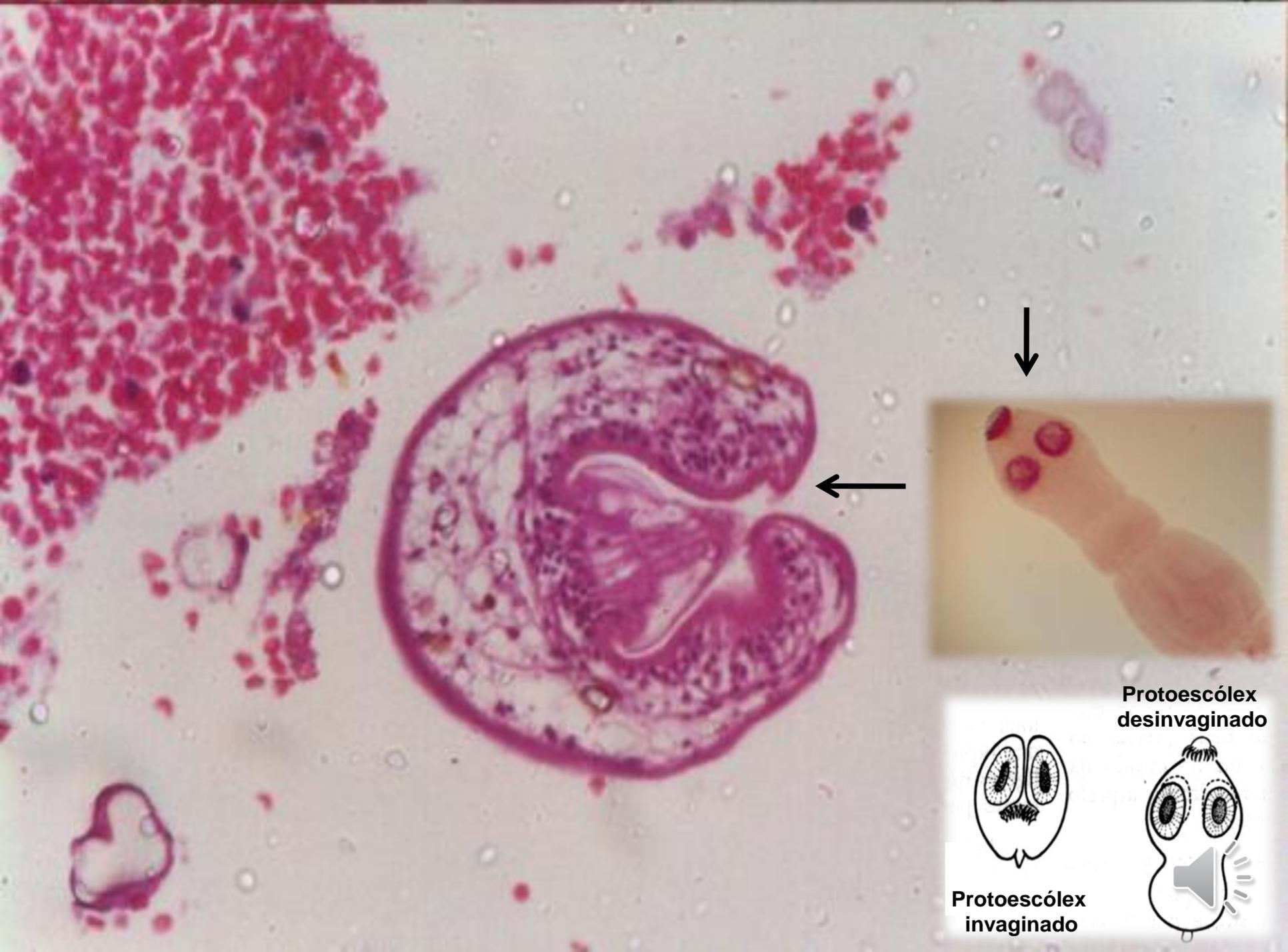


Fígado-Cisto hidático



Fígado-Cisto hidático





Protoescólex desinvaginado



Protoescólex invaginado



Hydatid disease masquerading as an incisional hernia

A Maharaj, L Allopi, B Singh



Patologia da Hidatidose Humana

- A infecção tem início por via digestiva e as hidátides vão localizar-se:
 - Fígado: 75 a 80% dos casos;
 - Pulmões: 10 a 20% deles.
 - Músculos: 4,7% de cistos,
 - Baço: 2,3%,
 - Rim: 2,1% e
 - Cérebro: 1,4%
- Os cistos são múltiplos em 1/3 dos casos.
- Parede íntegra dos cistos permite a passagem de substâncias antigênicas que levam à produção de anticorpos.



Diagnóstico da Hidatidose

■ Testes sorológicos

- Principais técnicas:
 - Hemaglutinação indireta
 - ELISA
 - Imunodifusão e *Immunoblotting*
- Ainda que muito específicos, esses testes não têm sensibilidade satisfatória, podendo dar resultados falso-negativos.

■ Reação de Casoni

- Feita com líquido hidático de cistos férteis de carneiro.
- Reação urticariforme eritematosa da pele, após injeção intradérmica de antígenos do fluido hidático.
 - Nos casos positivos, 5 a 10 minutos após a injeção intradérmica, forma-se pápula de contornos irregulares (>2 cm de diâmetro) e, após 24 horas, uma tumefação no local.



Fígado e Pulmão de ovino



Controle

- Impedir que os cães se alimentem de vísceras de ovinos para cessar a transmissão;
- Interdição do abate clandestino;
- Evitar acesso de cães em matadouros para que não tenham contato com vísceras condenadas pela presença do cisto hidático;
- Controle sanitário do gado abatido e estudo epidemiológico que identifique áreas endêmicas que necessitem de atenção;
- Tratamento anti-helmíntico dos cães domésticos parasitados, com praziquantel, mebendazol micronizado, nitroscanato ou fospirato, feito periodicamente;
- Adoção de técnicas de criação de gado ovino que dispensem o emprego de cães (como as pastagens cercadas).





Universidade de São Paulo
Instituto de Medicina Tropical de São Paulo
Laboratório de Protozoologia



IMT

CONTAMINAÇÃO INTRÍNSECA DE ALIMENTOS



CONTAMINAÇÃO INTRÍNSECA DE CARNES

Carne contendo formas parasitárias dos agentes no seu interior

- Transmissão pela carne de animais domésticos:
 - Protozooses
 - Toxoplasmose
 - Helmintíases:
 - Teníase – Cisticercose



Toxoplasmose: *antropozoonose*

- *Toxoplasma gondii*:
 - Hospedeiro definitivo:
 - Felídeos (gato doméstico)
 - Hospedeiros intermediários:
 - Animais de sangue quente, incluindo o HOMEM.
- Implicações:
 - Saúde pública
 - Biodiversidade



Pets



Animais produção



Animais silvestres



Animais aquáticos



TOXOPLASMOSE

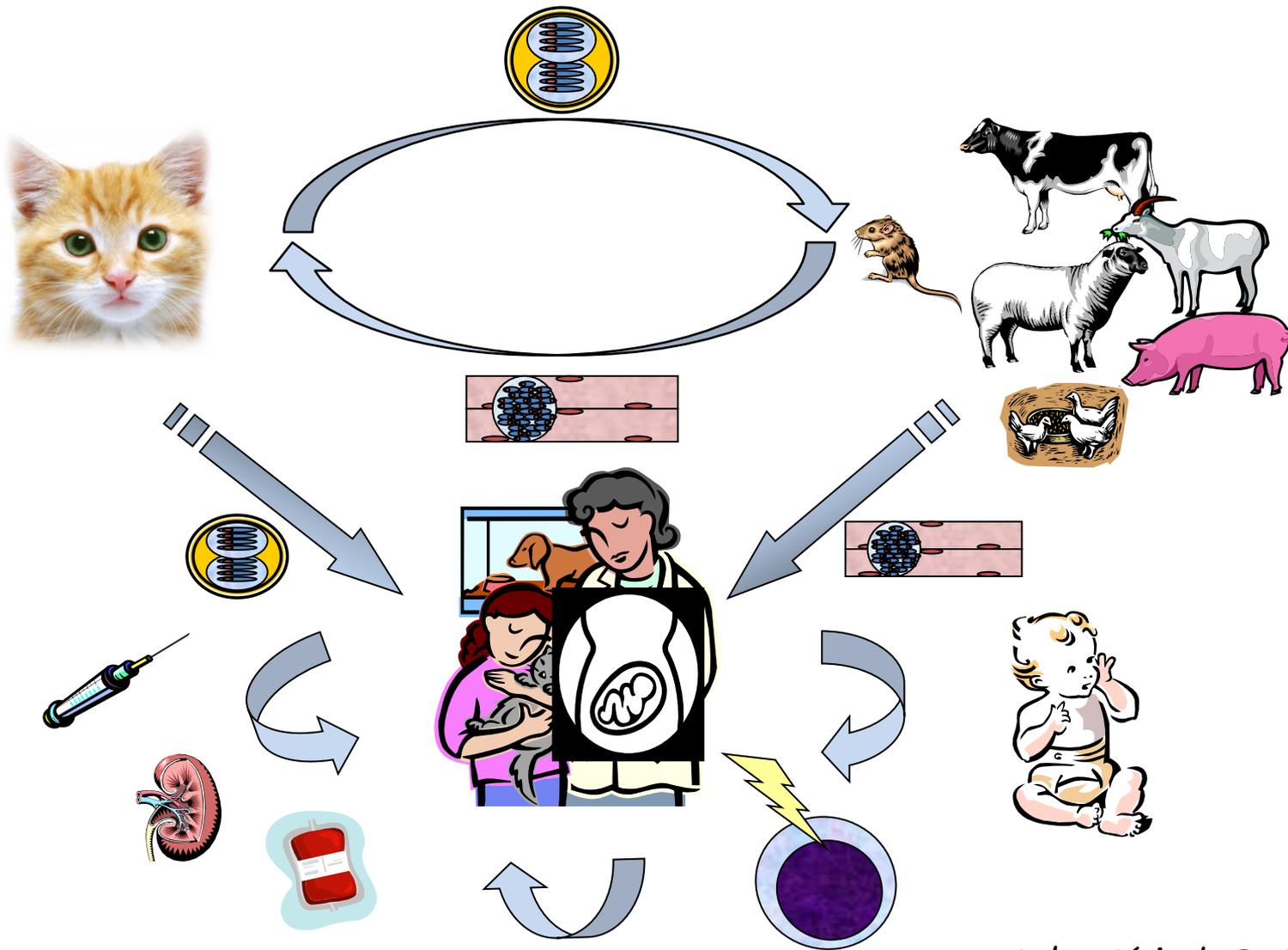
- Zoonose de importância médica e veterinária.
- *Toxoplasma gondii*:
 - Altamente imunogênico
- Prevalência:
 - Região geográfica (↓ clima frio)
 - Padrões culturais (alimentação)
 - > 1 bilhão de infectados
 - Brasil: 70% população adulta
 - Grande São Paulo: 60%



INFECÇÃO
COMUM

DOENÇA
RARA

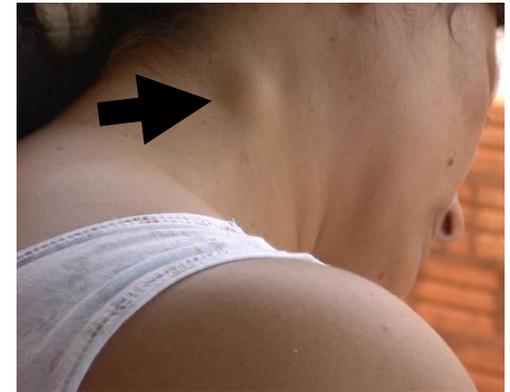


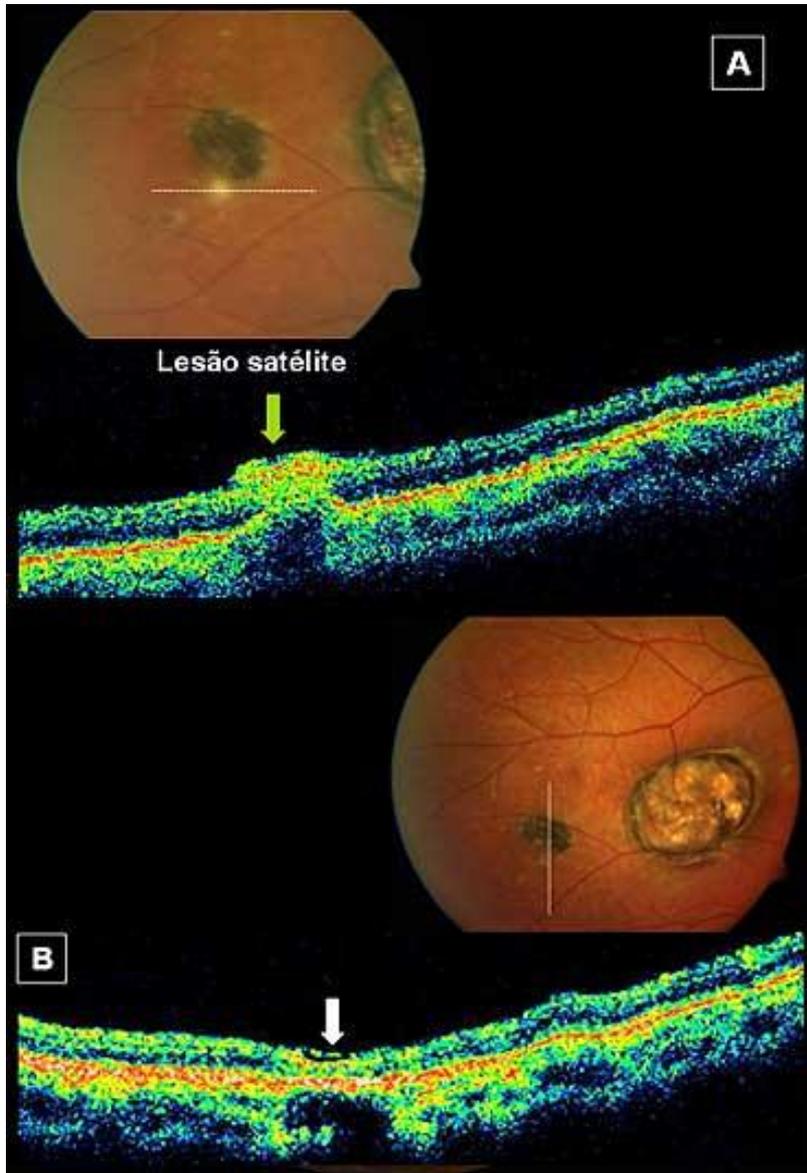


Aspectos Clínicos

■ **Imunocompetente:**

- Assintomática 90% casos;
- Caráter benigno e autolimitado:
 - Imunidade celular e humoral.
- Sintomáticos:
 - Linfadenopatia (cadeia cervical):
 - Febre, dor de garganta, mialgia e cefaléia
 - Quadros mais graves (sistêmicos):
 - Pneumonite, hepatite e miocardite
 - 2 a 3% desenvolvem a forma ocular:
 - Retinocoroidite (retina → coróide)
 - Formas císticas na retina;
 - Erechim (RS):
 - 17,7% (Glasner *et al.*, 1992)





Retinocoroidite por *T.gondii* com lesão satélite ativa, com espessamento focal devido acúmulo de células inflamatórias (A). Processo de cicatrização após 1 mês de tratamento (B).



Aspectos Clínicos

■ **Imunocomprometido:**

- Síndrome da Imunodeficiência adquirida:
 - Encefalite (Luft & Remington, 1988);
 - 20% de óbitos em pacientes com AIDS (Passos et al., 2000).
- Imunossupressões medicamentosas;
- Transplantes (coração, fígado e medula óssea);
- Imunologicamente imaturos (feto e recém nascido):
 - Toxoplasmose congênita

Parasita invade órgãos e tecidos causando formas graves



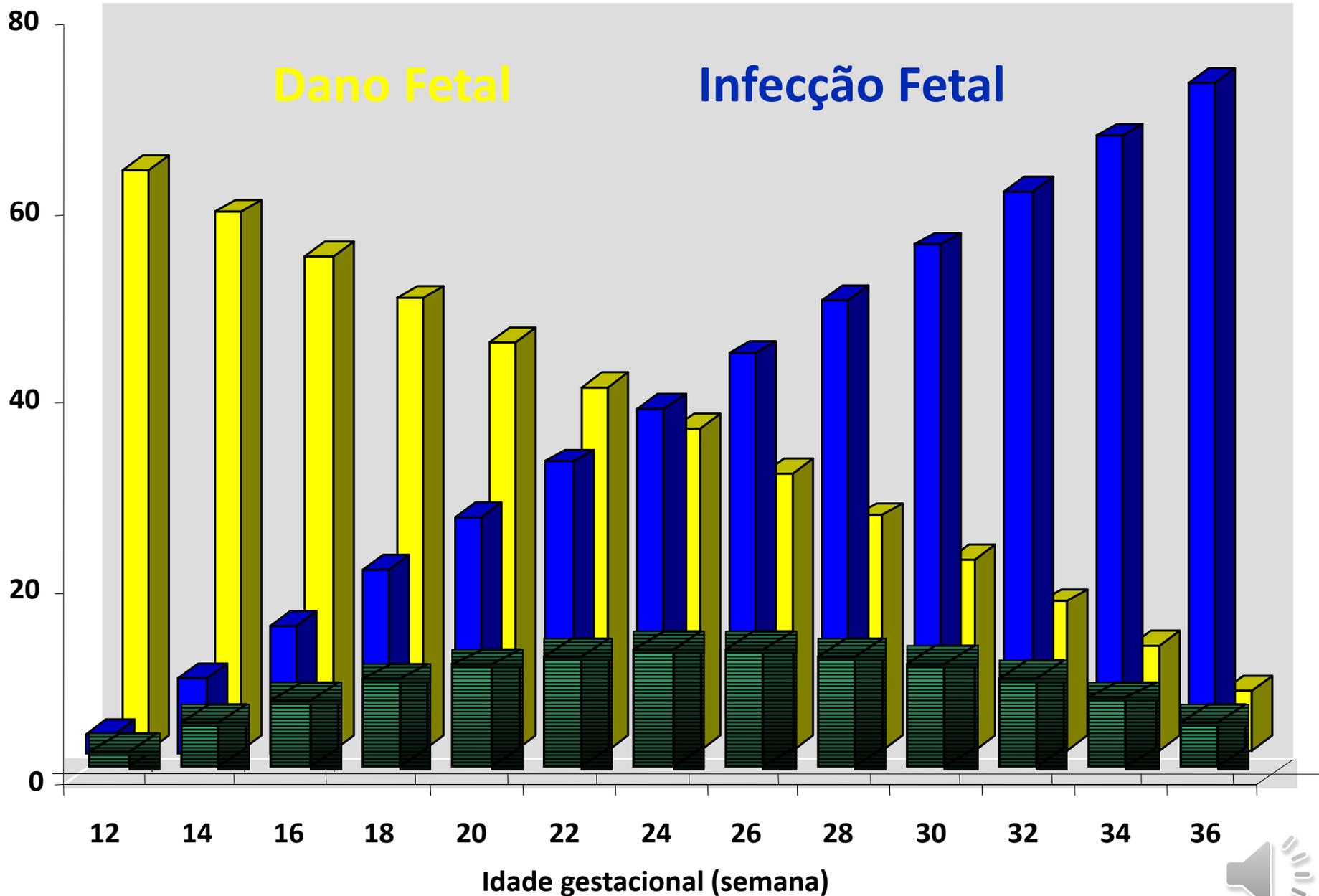
Toxoplasmose Congênita

- Infecção fetal:
 - ↓ 1º trimestre de gestação
 - ↑ 3º trimestre da gestação
- Dano fetal:
 - ↑ 1º trimestre da gestação
 - ↓ 3º trimestre de gestação
 - **Tétrade de Sabin**



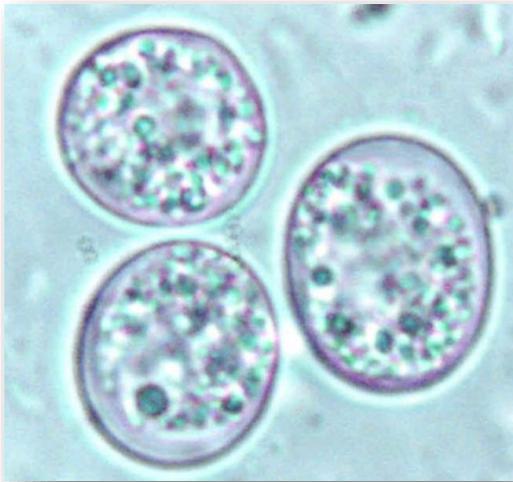
Dano Fetal

Infeção Fetal



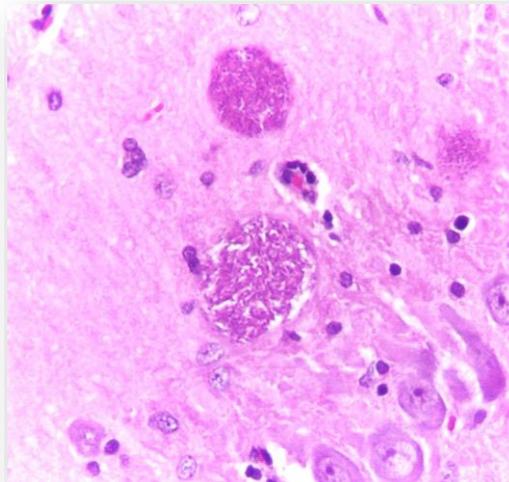
Toxoplasmose: transmissão

FECAL - ORAL



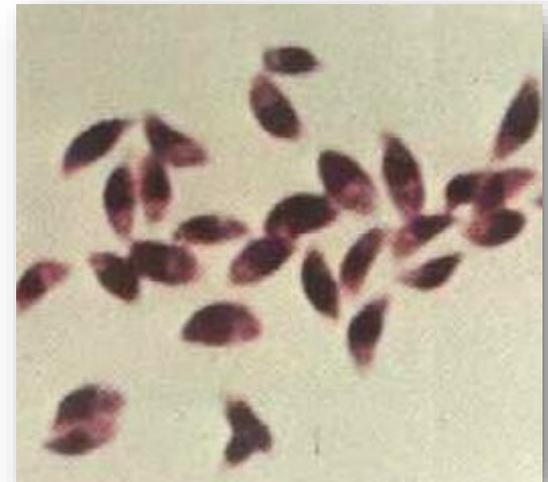
OOCISTOS
Alimentos
Água

CARNIVORISMO



CISTOS
Carne crua
Embutidos frescos

CONGÊNITA



TAQUIZOÍTOS
Infeção
Transplacentária



CARNE como Fonte de Infecção

- *Toxoplasma gondii* em animais de produção:
 - Perdas econômicas → aborto → ovelhas e cabras (Buxton,1990; Dubey & Adams,1990);
 - **Implicação em Saúde Pública → CARNE.**
 - Nos EUA é considerada uma das principais doenças transmitidas por alimentos, atingindo o mesmo nível da Salmonelose e Campilobacteriose (Kijlstra & Jongert, 2008)
 - Cistos podem se desenvolver em **6-7** dias após a infecção do hospedeiro intermediário (Dubey et al., 1998).
 - Cistos persistem por toda a vida do hospedeiro:
 - Variação no número de cistos.



FETO CAPRINO

NORMAL

MUMIFICADO

Tempo de GESTAÇÃO
145 dias

09/08/89



CARNE como Fonte de Infecção

**Frequency of
tissue cysts in meat**

pigs, sheep, goats

free-ranging poultry, pigeons, farm deer,
game animals (including hares and birds),
domestic rabbits, dogs

horses, commercially raised poultry

buffaloes, cattle

Fonte: Tenter et al., 2000



Inativação de cistos de *T.gondii*

- Cistos de *T.gondii* podem ser inativados por diferentes processos:
 - Calor
 - Congelamento
 - Irradiação
 - Alta pressão
 - Acidificação
 - NaCl
- O tratamento pelo calor é o método mais seguro (Kijlstra & Jongert, 2008).



Inativação por congelamento

Table 2
Effect of salting, freezing and heating on viability of *Toxoplasma gondii* tissue cysts

Sample	Salt	Temperature (°C)	Time	Efficacy ^a	Reference
Pork meat spiked with <i>Toxoplasma</i> cysts	2%	4	7 days	+	Hill et al. (2004)
	1%	4	45 days	-	
		67	immediate	+	Dubey et al. (1990)
		-20	2 days	+	Sommer et al. (1965)
	15% NaNO ₂ /NaCl	5	4-21 days	+ ^c	Scupin (1968)
-12			+	Kotula et al. (1991)	
Meat from experimentally infected pigs	Various enhancing solutions	4	8 h	+	Hill et al. (2006)
		-25	6-35 days	+ ^b	Grossklaus and Baumgarten (1968)
		4	8 h	+	Hill et al. (2006)
Meat from infected sheep	Salt & sugar	4	64 h	+	Lunden and Uggla (1992)
		<50	24-48 h	+	
		-7 to -12		-	Kuticic and Wikerhauser (1996)

Fonte: Kijlstra A, Jongert E. 2008. Control of the risk of human toxoplasmosis transmitted by meat. *Int J Parasitol*, 38:1359-1370.



Inativação pelo calor

Table 2
Effect of salting, freezing and heating on viability of *Toxoplasma gondii* tissue cysts

Sample	Salt	Temperature (°C)	Time	Efficacy ^a	Reference
Tissue cysts from infected rat brain	0.85%	4	0–24 days	–	Jacobs et al. (1960)
	0.1%	18–20	12 h	+	
	0%	18–20	30 min	+	
	0.1–2.1%	18–20	24 h	+	
	0.85%	50	1 h	+	
	0.85%	56	10 min	+	
	0.85%	50	15 min	+	
Pork meat spiked with <i>Toxoplasma</i> cysts	2%	4	7 days	+	Hill et al. (2004)
	1%	4	45 days	–	
		67	immediate	+	
		–20	2 days	+	
	15% NaNO ₃ /NaCl	5	4–21 days	+ ^c	
		–12		+	
	Various enhancing solutions	4	8 h	+	
Meat from experimentally infected pigs		–25	6–35 days	+ ^b	Grossklaus and Baumgarten (1968)
	Various enhancing solutions	4	8 h	+	
		–7 to –12		–	
Meat from infected sheep	Salt & sugar	4	64 h	+	Lunden and Uggla (1992)
	Smoking	<50	24–48 h	+	

O cozimento da carne no microondas NÃO garante a inativação dos cistos → aquecimento não é uniforme (Lunden & Uggla, 1992).



PREVENÇÃO



- Evitar o consumo de carne crua ou mal cozida;
- Cuidado ao manipular as fezes de gatos (usar luvas);
- Proteger os tanques de areia,
- Lavar as mãos antes de manipular os alimentos;
- Filtrar a água;
- Lavar muito bem frutas e verduras.



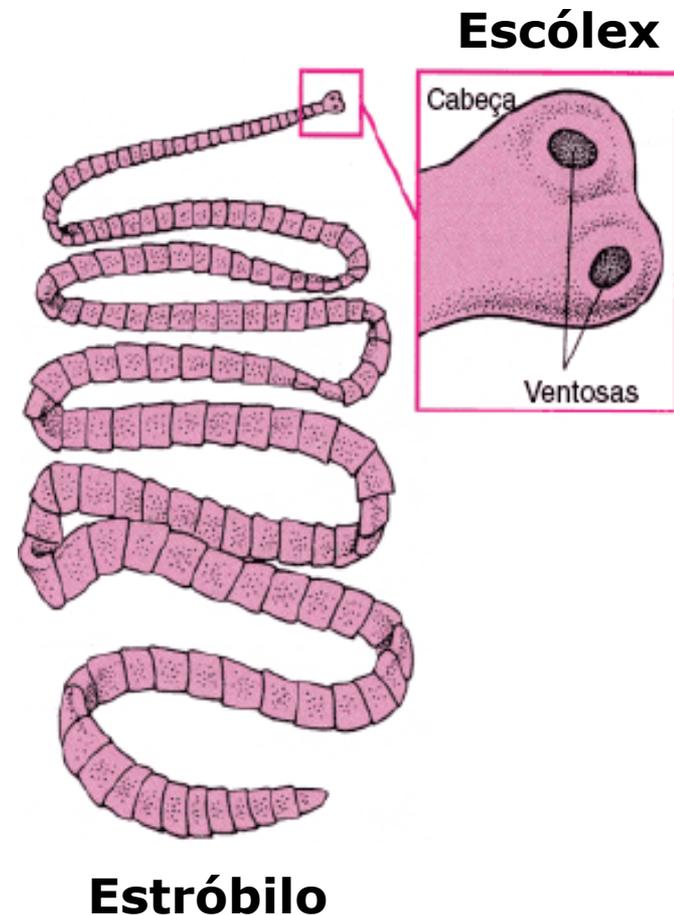


TENÍASE - CISTICERCOSE



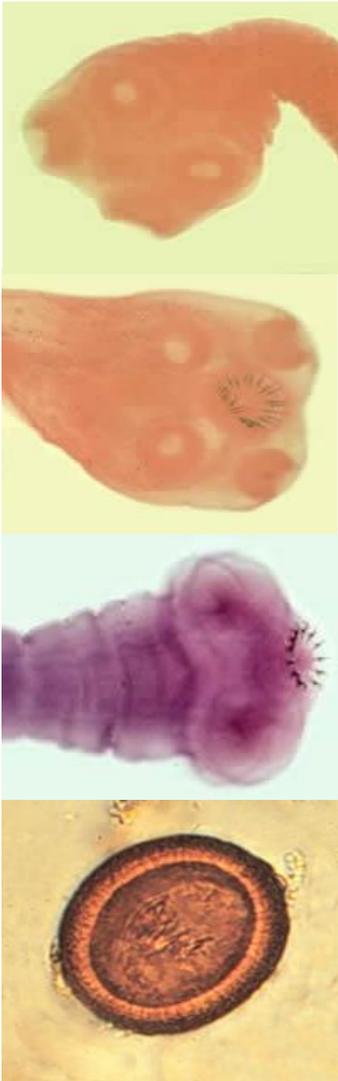
Teníases

- Vermes de corpo achatado (“fita”);
- Conhecidos como “solitária”
- Cabeça: escólex
- Corpo: estróbilo
 - Segmentos = proglotes
 - Proglotes grávidas são eliminadas nas fezes ou ativamente pelo ânus.



Teníase - Cisticercose

- Endêmica nos países latino-americanos, asiáticos e africanos.
- **Brasil:** endêmico em **16 estados brasileiros**
 - Maiores notificações no Sul e Sudeste ;
 - Procedentes de outros estados (Norte e Nordeste).
- **EUA** (Nova York, Chicago, Los Angeles): **casos importados.**
- **Países islâmicos:**
 - Proibição do consumo de carne suína
 - Doença é inexistente.





■ Teníase

- Tênia da carne de porco:
 - *Taenia solium*
- Tênia da carne bovina:
 - *Taenia saginata*
- Ingestão de carne contendo larvas;
 - Verme adulto no intestino do homem.

■ Cisticercose

- Ingestão de ovos de *Taenia solium*
- Salada, frutas e verduras.
 - Larvas nos tecidos (cérebro)

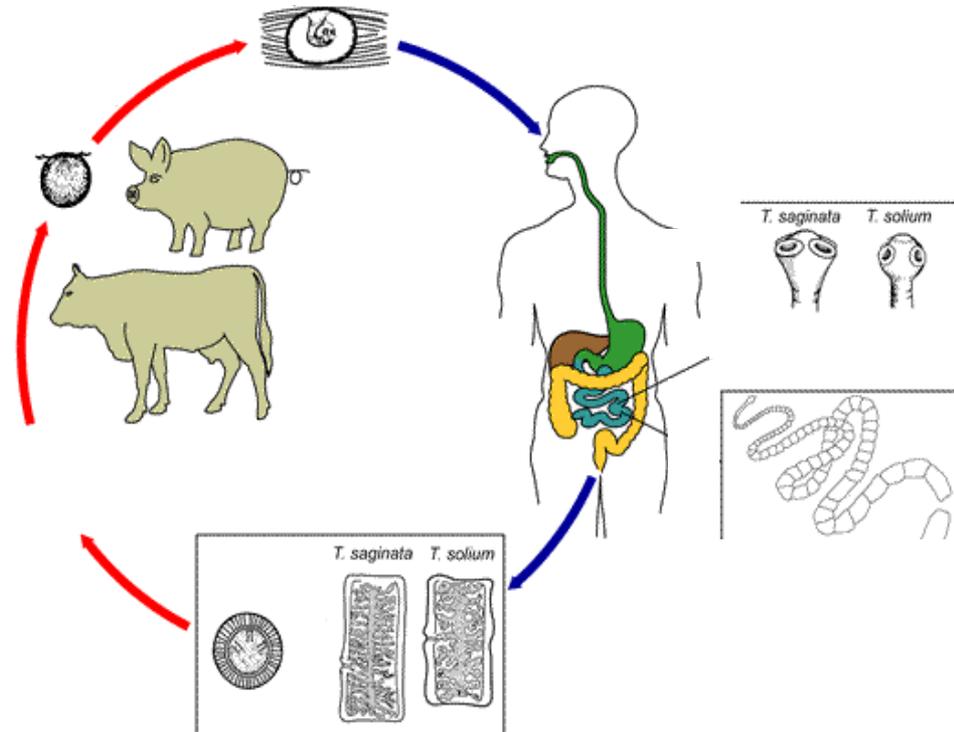


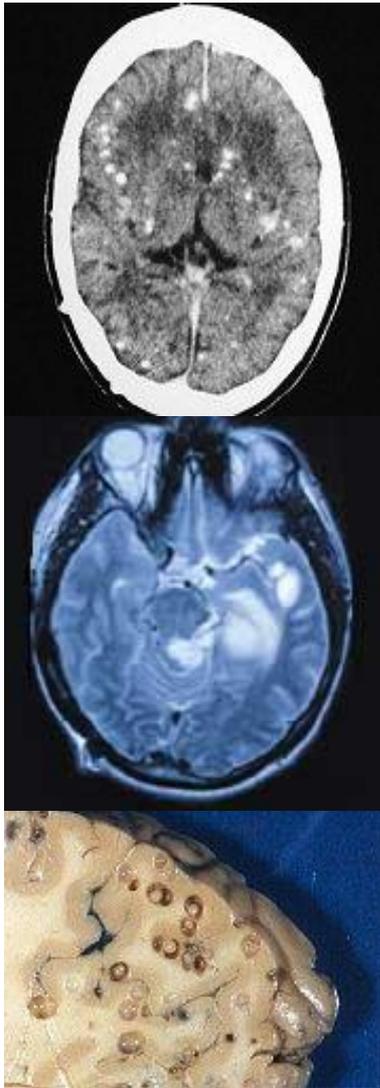
- *Taenia saginata*

- 4 a 12 metros de comprimento;
- 1000 a 2000 proglotes;
- 40.000 a 80.000 ovos por proglote;
- Proglote grávida: ramificações uterinas numerosas;
- Ovo embrionado = embrião hexacanto com casca espessa.

- *Taenia solium*

- 1,5 a 4 metros de comprimento;
- 700 a 900 proglotes;
- Escólex com coroa dupla (acúleos);
- Proglote grávida: ramificações uterinas pouco numerosas;
- Ovo embrionado = embrião hexacanto com casca espessa.





Cisticercose

- Período de incubação: 15 dias a anos.
- Sistema nervoso central:
 - Sintomas neuropsiquiátricos:
 - Convulsões
 - Hipertensão intracraniana
 - Distúrbio de comportamento (sistema límbico)
- Globo Ocular:
 - Turvação visual até cegueira;
 - Cisticercos causa inflamação intensa, com eventual destruição do olho.





Controle

- Educação sanitária:
 - Medidas de higiene pessoal;
 - Ingestão de carne bem cozida.
- Inspeção sanitária da carne:
 - Reduzir a comercialização ou o consumo de carne contaminada por cisticercos.
- Fiscalização de produtos de origem vegetal:
 - Proibir a irrigação de hortas e pomares com água de rios e córregos, que recebam esgoto ou outras fontes de águas contaminadas com ovos de *Taenia* sp.
- Cuidados na suinocultura:
 - Impedir o acesso do suíno às fezes humanas e a água e alimentos contaminados com material fecal.



