Aula 01 – Introdução à Parasitologia

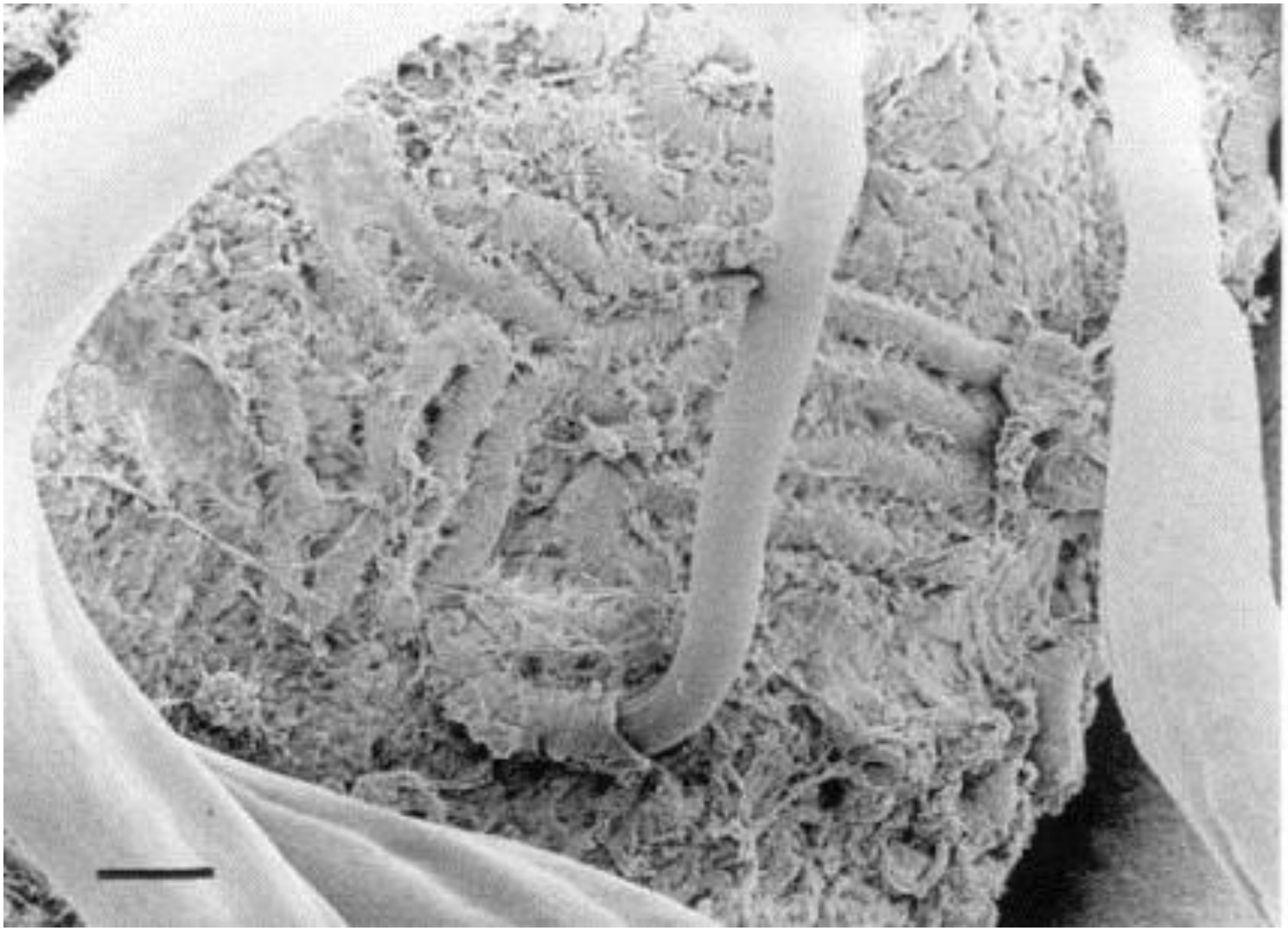
BMP0201 – Parasitologia Básica

Parasitismo

- Relação ecológica entre indivíduos de espécies diferentes

Parasita

Hospedeiro



Gastroenterology Clinics of North America
Volume 25, Issue 3, 1 September 1996, Pages 579-597

- Contato íntimo e duradouro
- Dependência metabólica

Dependência metabólica: perda de função gênica ou de genes (conjuntos ou vias inteiras)

Comp Biochem Physiol B. 1982;72(4):663-7.

Porphyrin biosynthesis in parasitic hemoflagellates: functional and defective enzymes in Trypanosoma cruzi.

Salzman TA, Stella AM, Wider de Xifra EA, Batlle AM, Docampo R, Stoppani AO.

Abstract

1. Heme compounds are necessary as a growth factor for Trypanosoma cruzi in culture, this porphyrin requirement being due to the inability of the parasite to synthesize heme. To obtain supporting evidence for this hypothesis, an extensive study of porphyrin biosynthesis in the epimastogote form of T. cruzi (Tulahuén strain) was carried out. 2. Low levels of endogenous delta-aminolevulinic acid (ALA) and porphobilinogen (PBG) were found in extracts of T. cruzi. Free porphyrins and heme contents were practically nil. 3. The activity of succinyl CoA synthetase (Suc. CoA-S) was rather high and therefore non-limiting. 4. Both delta-aminolevulinic acid synthetase (ALA-S) and 4.5, dioxovaleric transaminase (DOVA-T), the two enzymes forming ALA, were readily detected and their activities, although low, were of the same order. 5. delta-Aminolevulinic acid dehydratase (ALA-D) activity was almost negligible and both porphobilinogenase (PBGase) and deaminase were absent or inactive. 6. Heme-Synthetase (Heme-S) was totally functional. 7. It is concluded that T. cruzi has lost part of its heme biosynthetic pathway, possibly due to mutations of several genes involved in the synthesis of the soluble enzymes ALA-D, PBGase, deaminase and probably others preceding Heme-S; while the particulate enzymes Suc CoA-S, ALA-S, DOVA-T and Heme-S are functional. As a consequence, the host should supply the parasite with the porphyrin substrate to form its essential heme compounds.

PMID: 6751683 [PubMed - indexed for MEDLINE]

A missing metabolic pathway in the cattle tick *Boophilus microplus*

Glória R.C. Braz*, Heloisa S.L. Coelho†, Hatisaburo Masuda† and Pedro L. Oliveira†

Current Biology 1999, 9:703–706
http://biomednet.com/elecref/0960982200900703

Tipo de parasitas de acordo com o local do organismo do hospedeiro infectado

- Ectoparasitas

- Endoparasitas

SURGICAL INFECTIONS Volume 11, Number 2, 2009

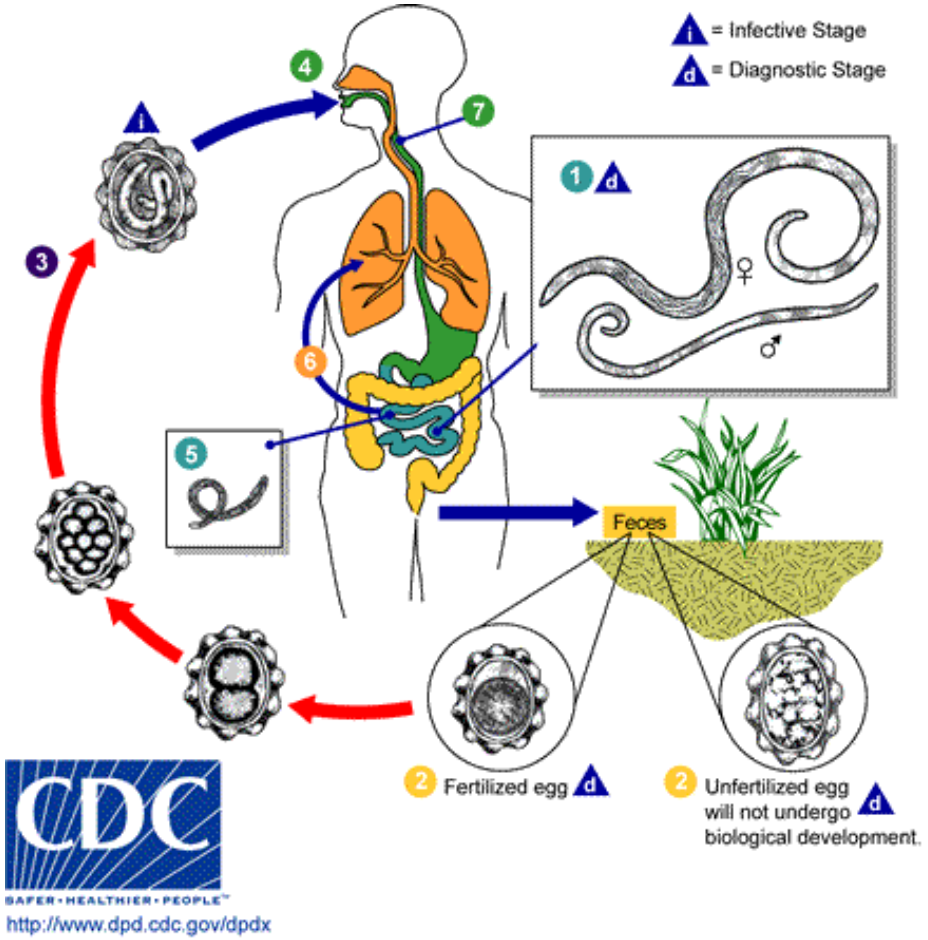
Tipos de Parasitas de acordo com a diversidade de hospedeiros parasitados

Estenoxenos: parasitam apenas uma ou poucas espécies muito próximas

Eurixenos: parasitam uma ampla variedade de espécies

Ciclos Biológicos

Monoxenos: necessitam de apenas um hospedeiro para completar seu ciclo de vida



Ciclos Biológicos

Heteroxenos: necessitam de mais de um hospedeiro para completar seu ciclo de vida

- Hospedeiro(s) intermediário(s): fase larval do verme

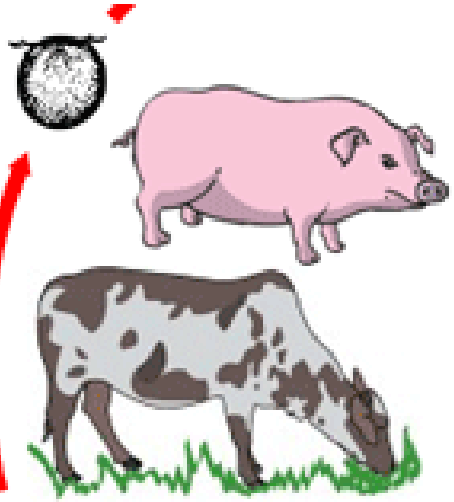
- Hospedeiro definitivo (reprodução sexuada):

  - fase adulta (vermes)

1 Oncosferas se desenvolvem em cisticercos nos músculos

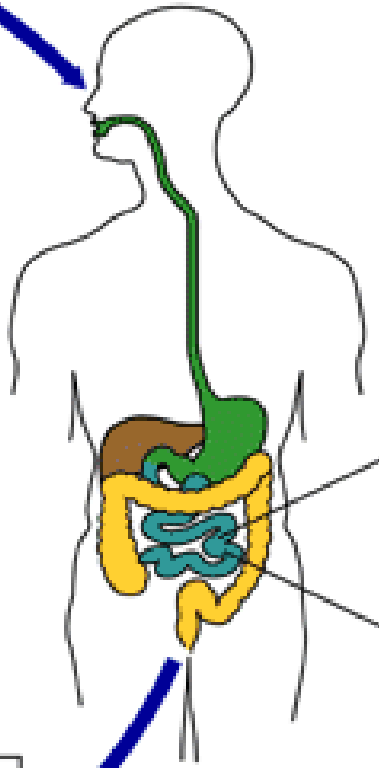
Oncosferas penetram a parede intestinal e atingem a musculatura do hospedeiro intermediário

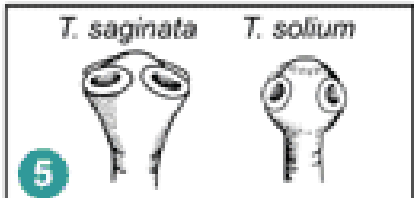
3



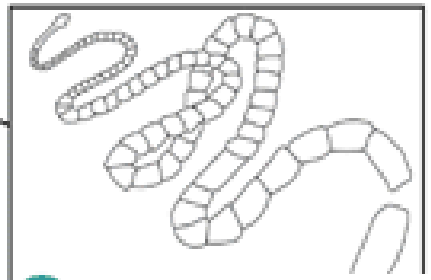
2 Bovinos (*T. saginata*) e suínos (*T. solium*) são infectados pela ingestão de vegetação contaminada por ovos ou proglótides grávidas

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





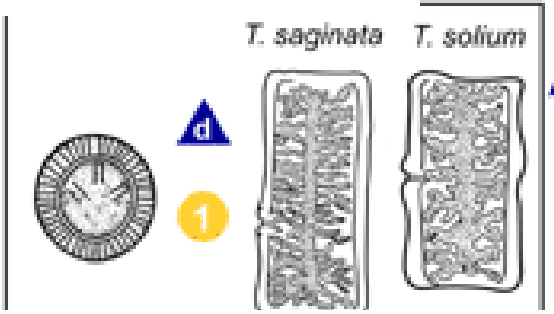
5 Escólex se aderem ao intestino



6 Adultos no intestino delgado:

T. solium: 5-12 semanas após a infecção

T. saginata: 10-12 semanas após a infecção



Proglótides grávidas são eliminadas no ambiente pelas fezes

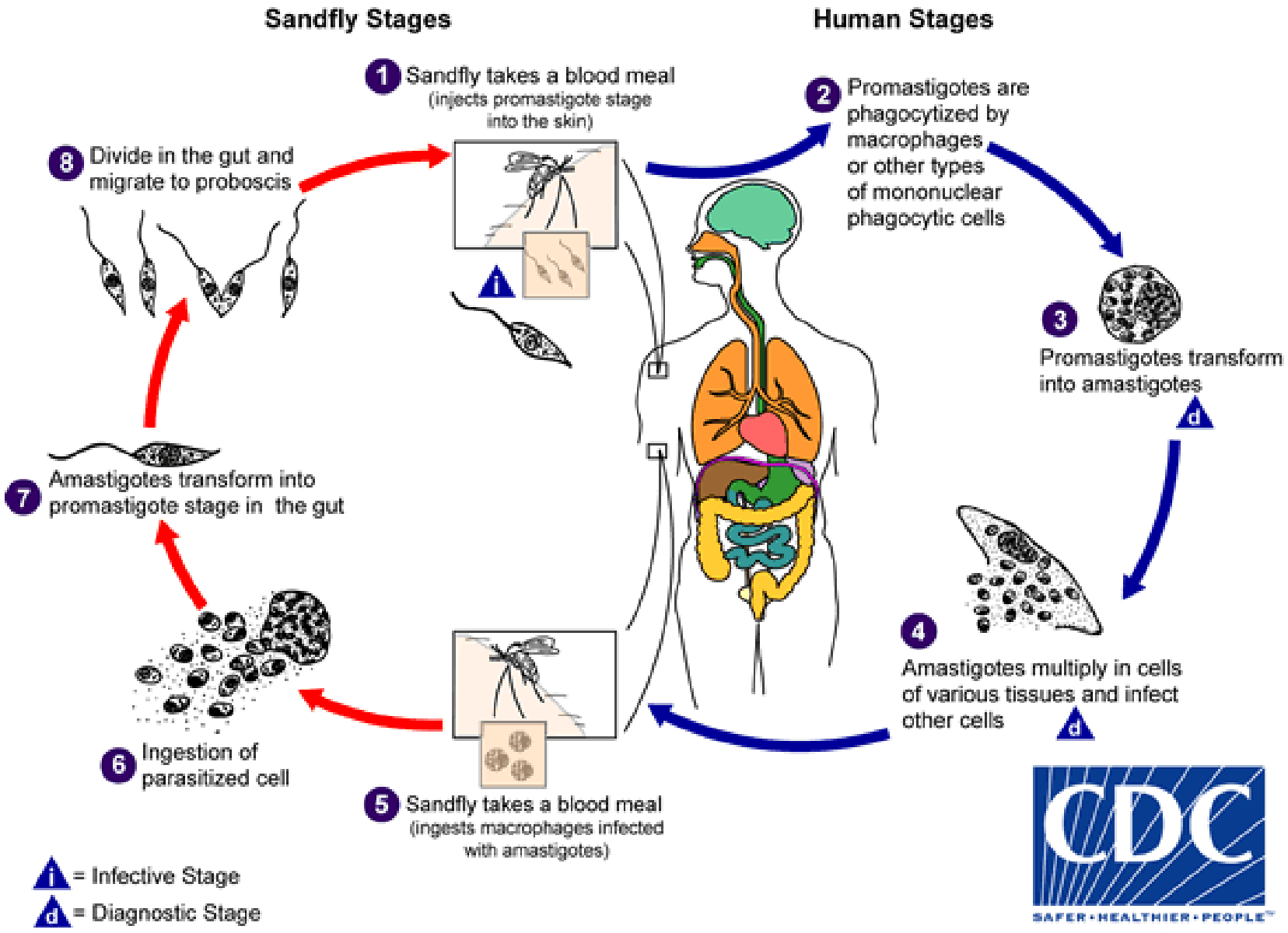
i = Infective Stage

d = Diagnostic Stage

Ciclos Biológicos

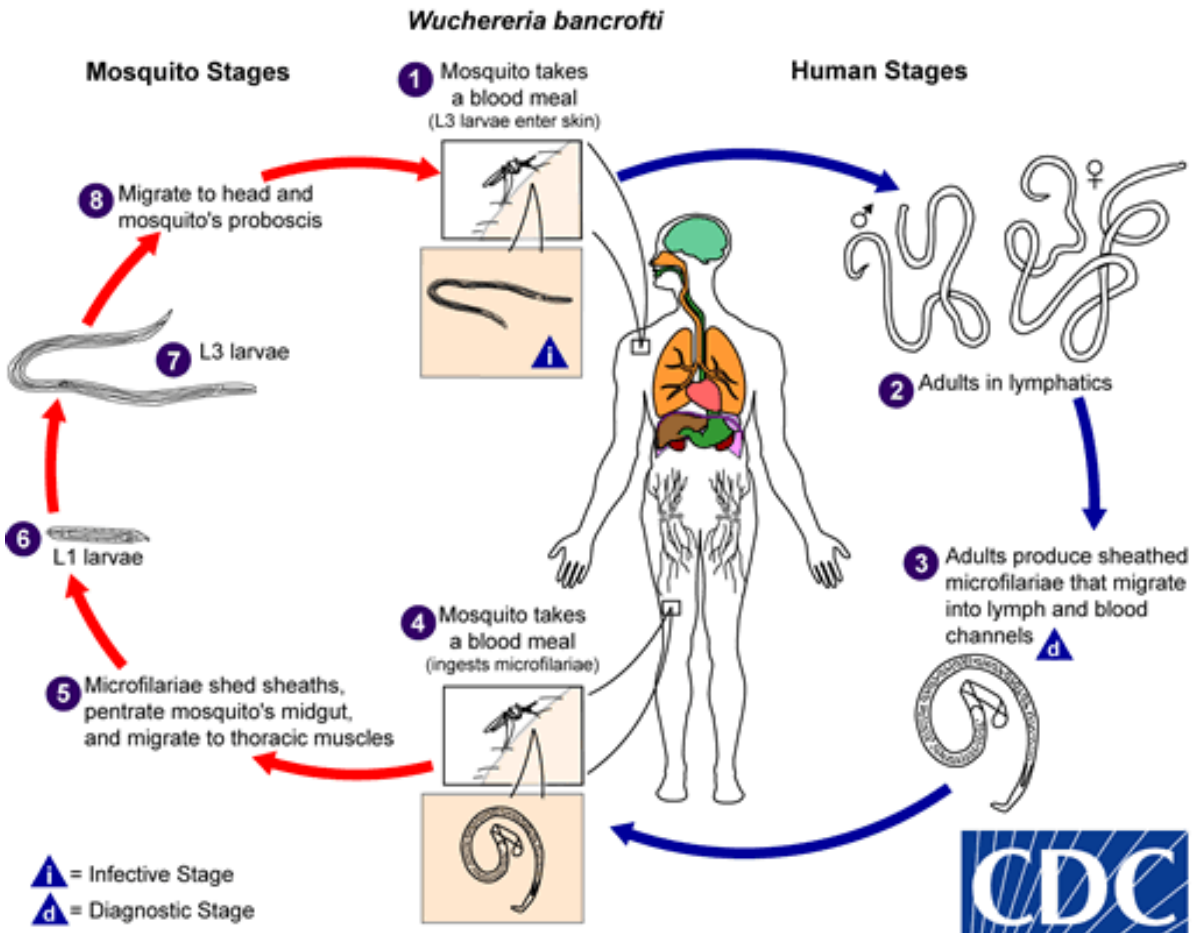
Protozoários

- Hospedeiro vertebrado
- Hospedeiro invertebrado (vetor)


Sandfly Stages
Human Stages
1 Sandfly takes a blood meal
(injects promastigote stage
into the skin)
2 Promastigotes are
phagocytized by
macrophages
or other types
of mononuclear
phagocytic cells
3 Promastigotes transform
into amastigotes
4 Amastigotes multiply in cells
of various tissues and infect
other cells
5 Sandfly takes a blood meal
(ingests macrophages infected
with amastigotes)
6 Ingestion of
parasitized cell
7 Amastigotes transform into
promastigote stage in the gut
8 Divide in the gut and
migrate to proboscis
i = Infective Stage
d = Diagnostic Stage
CDC
SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

Tipos de penetração

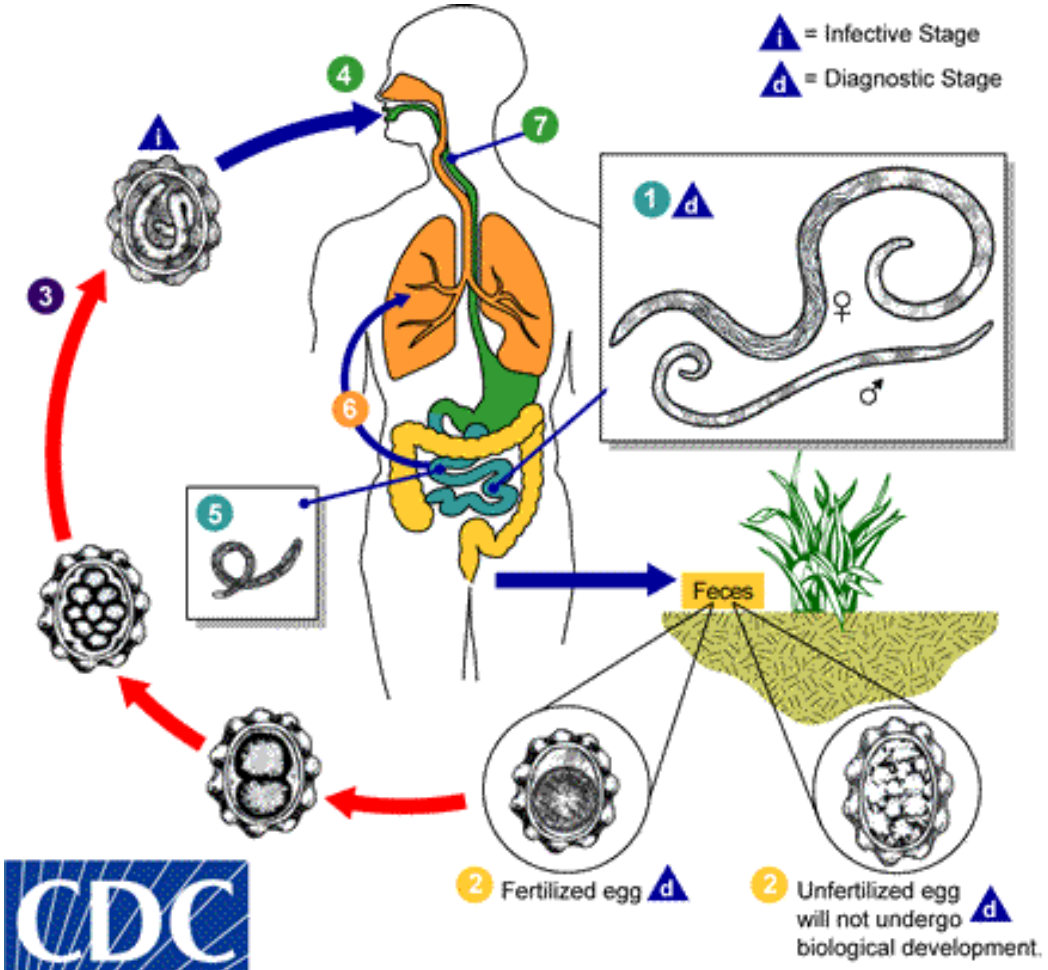
Dependente de artrópodes vetores



Ciclo de vida de *Wuchereria bancrofti*

Tipos de penetração

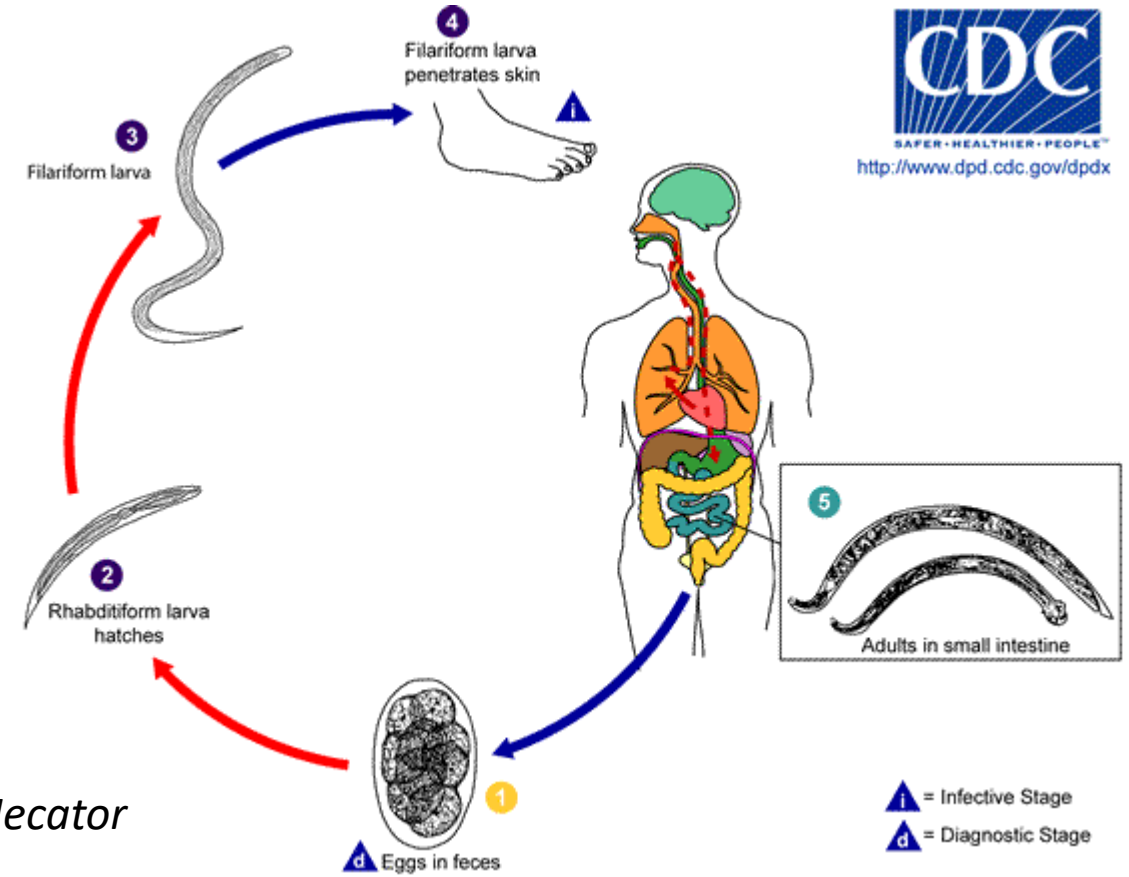
Oral



Ciclo de vida de *Ascaris*

Tipos de penetração

Penetração cutânea



Ciclo de vida de *Ancylostoma e Necator*

Vetor mecânico x vetor biológico

- **vetor mecânico**: transmissão física do patógeno de um hospedeiro vertebrado para outro geralmente através das peças bucais contaminadas do artrópode. Ex: moscas (*Toxoplasmose*)

- **vetor biológico:** o patógeno se reproduz e/ou se desenvolve obrigatoriamente no artrópode antes de ser transmitido para o hospedeiro vertebrado

Competência vetorial: capacidade do vetor de transmitir um patógeno a um hospedeiro apropriado em virtude de ser **susceptível à infecção**, permitindo o desenvolvimento e a proliferação do patógeno em seu organismo.

Se o artrópode **não é permissivo à infecção**, ou seja, se consegue impedir a instalação e/ou a proliferação do patógeno e, portanto, não realiza a sua transmissão, esse artrópode é **refratário** ao patógeno.

Doença parasitária ou parasitose é uma doença que se manifesta clinicamente, sendo resultante de uma infecção/infestação por um parasita

Infecção: relacionada com endoparasitismo

Infestação: relacionado com ectoparasitismo

Ambas envolvem o alojamento e proliferação do parasita no hospedeiro

Período pré-patente (PPP): vai da infecção até a eliminação das formas de contaminação parasitária, identificáveis laboratorialmente

O **hospedeiro** apresenta características próprias para interagir com os diferentes agentes etiológicos:

- ***suscetibilidade:*** ausência de resistência efetiva contra um determinado patógeno

- ***resistência:*** o sistema imune do hospedeiro consegue impedir a invasão e/ou multiplicação do agente infeccioso, além de proteger o organismo dos efeitos nocivos de seus produtos tóxicos. O hospedeiro também pode não apresentar as condições metabólicas favoráveis para o seu desenvolvimento;

- ***imunidade:*** resistência associada à presença de anticorpos específicos que têm o efeito de inibir microrganismos específicos ou suas toxinas.

O **agente etiológico** apresenta características próprias de interação com o meio ambiente e com o hospedeiro:

- ***infectividade*:** capacidade de alojar-se e multiplicar-se no hospedeiro e de transmitir-se deste para um novo hospedeiro;

- ***patogenicidade*:** capacidade de causar doença em um hospedeiro suscetível;

- ***virulência:*** grau de patogenicidade de um agente infeccioso que se expressa pela gravidade da doença;

- ***oportunistas:*** causam doenças apenas em hospedeiros com certo grau de comprometimento;

- ***imunogenicidade:*** capacidade do agente etiológico de estimular a resposta imune no hospedeiro;

- ***resistência do agente patogênico às condições do meio:*** capacidade de sobreviver nas condições do meio ambiente, muitas vezes adversas: ovos, cistos (formas de resistência).

Conceitos adicionais

Zoonose: infecção parasitária que circula entre o homem e animais

Risco de infecção: probabilidade de ocorrer determinada infecção no ambiente ou meio onde circula o agente infeccioso.

O aspecto “iceberg” do espectro clínico das doenças infecciosas e parasitárias e

Populações que não dispõem de água potável correm alto risco de infecções (Foto OMS).

Luís Rey

Table 1. The Major Parasitic Diseases Affecting Man (Adapted from [7])

Disease	Population at Risk ($\times 10^6$)	Cases ($\times 10^6$)	Mortality ($\times 10^3$)
Malaria	>2100	270–400	1120
African trypanosomiasis	>60	0.3–0.5	49
Chagas disease	120	17	13
Leishmaniasis	350	12	57
Schistosomiasis	600	>200	15
Onchocerciasis	120	18	0
Lymphatic filariasis	1000	120	0
Intestinal protozoa	3500	450	65
Geohelminths	4500	~3000	17

3.5 bilhões de pessoas com doenças parasitárias,
(população mundial >7 bilhões)

Knox D.P., 2010

Protozoários parasitas do homem

Protozoários

Reino Protista

Sub-reino Protozoa

Filo Sarcomastigophora

Classe	Ordem	Família	Gênero	Espécie	Doença que causa
Zoomastigophorea	Kinetoplastida	Trypanosomatidae	*Trypanosoma*	*T. cruzi*	Tripanossomíase americana (D. de Chagas)
				T. rangeli	—
				T. brucei gambiense	Tripanossomíase africana (D. do sono)[1]
				T. brucei rhodesiense	Tripanossomíase africana (D. do sono)[2]
			Leishmania	*L. braziliensis*	Leishmaníase cutânea/mucocutânea[3]
				L. panamensis	Leishmaníase cutânea americana[4]
				L. guyanensis	Leishmaníase cutânea americana[5]
				L. peruviana	Leishmaníase cutânea americana[6]
				L. mexicana	Leishmaníase cutânea americana[7]
				L. amazonensis	Leishmaníase cutânea americana[8]
				L. pifanoi	Leishmaníase cutânea-difusa americana
				L. tropica	Leishmaníase cutânea (forma seca)[9]
				L. major	Leishmaníase cutânea (forma úmida)[10]
				L. aethiopica	Leishmaníase cutânea/ cutânea-difusa
				L. donovani	Leishmaníase visceral[11]
				L. infantum	Leishmaníase visceral[12]
				L. chagasi	Leishmaníase visceral[13]

Lobosea	Amoebida	Endamoebidae	*Entamoeba*	*E. histolytica*	Amebíase
				E. dispar	—
				E. hartmanni	—
				E. gingivalis	—
				E. polecki	—
				E. coli	—
			Endolimax	*E. nana*	—
			Iodamoeba	*I. butschlii*	—
		Acanthamoebidae	*Acanthamoeba*	*A. polyphaga* etc.	Acantamebíase (ulceração da córnea; encefalite amebiana granulomatosa).
	Schizopyrenida	Vahlkampfiidae	*Naegleria*	*N. fowleri*	Negleríase (meningoencefalite amebiana primária)
Sporozoea (= Sporozoa)	Eucoccidiida	Eimeriidae	*Isospora*	*I. belli*	Isosporíase ou coccidiose
		Cryptosporidiidae	*Cryptosporidium*	*Cryptosporidium* sp.	Criptosporidiose
		Sarcocystidae	*Sarcocystis*	*S. hominis*	Sarcocistose
			Toxoplasma	*T. gondii*	Toxoplasmose
	Hemosporidiida	Plasmodiidae	*Plasmodium*	*P. falciparum*	Malária (febre terçã maligna)
				P. vivax	Malária (febre terçã benigna)
				P. ovale	Malária (febre terçã benigna)
				P. malariae	Malária (febre quartã)
Ciliophora*	*Trichostomatida*	*Balantidiidae*	*Balantidium*	*B. coli*	Balantidíase

Helmintos Parasitas do Homem

Helmintos

Reino Animalia

- Sub-reino Metazoa
  - Filo Platyhelminthes
    - Classe Trematoda
    - Classe Cestoda
  - Filo Nematoda

Artrópodes vetores ou agentes de doenças

Reino Animalia

Sub-reino Metazoa

Filo Artrhropoda

Classe Insecta

Ordem Hemiptera
Ordem Diptera
Ordem Siphonaptera
Ordem Anoplura

Artrópodes vetores ou agentes de doenças

Reino Animalia

Sub-reino Metazoa

Filo Artrhropoda

Classe Arachnida

Subclasse Acari

Ordem Parasitiformes

Ordem Acariformes

Moluscos hospedeiros de parasitas que acometem o homem

Reino Animalia

Sub-reino Metazoa

Filo Mollusca

Classe Gastropoda

- Ministério da Saúde: http://www.saude.gov.br/

- 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

- CVE - Centro de vigilância epidemiológica "Professor Alexandre Vranjac" – Governo do Estado de São Paulo: http://www.saude.sp.gov.br/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica-prof.-alexandre-vranjac/

- Organização Mundial da Saúde (WHO): http://www.who.int/en/

- CDC - Centers for Disease Control and Prevention: http://www.cdc.gov/