



NEMATELMINTOS

DESCRIÇÃO

Os principais gêneros de nematelmintos que infectam o homem e as doenças associadas.

PROPÓSITO

Compreender a epidemiologia e a dinâmica de transmissão dos diferentes gêneros de nematelmintos de interesse médico/veterinário e os processos patológicos associados à infecção é importante para auxiliar o diagnóstico e tratamento de algumas doenças.

OBJETIVOS

MÓDULO 1

Descrever a epidemiologia, as principais características morfológicas e as parasitoses causadas pelos gêneros *Trichiura*, *Ascaris* e *Enterobius*

MÓDULO 2

Reconhecer a epidemiologia, as principais características morfológicas e as parasitoses causadas pelos gêneros *Ancylostoma/Necator* , *Strongyloides* , *Angiostrongilus* , Larva migrans e *Lagochilascaris minor*

MÓDULO 3

Descrever a epidemiologia, as principais características morfológicas e as parasitoses causadas pelos gêneros *Wuchereria/Oncocerca* e outros nematoides

INTRODUÇÃO

Muitas doenças humanas e veterinárias são provocadas por diferentes espécies de parasitos. Os nematelmintos são agentes de diversas parasitoses intestinais amplamente distribuídas e prevalentes em todo o mundo. O filo Nematelmintes é composto por organismos com simetria bilateral, de corpo cilíndrico, alongado e de extremidades afiladas.

Algumas classes desse filo são importantes endoparasitas do homem, por exemplo, o *Ascaris lumbricoides*, popularmente conhecido como lombriga. Apesar de importantes parasitos do homem, a maioria das espécies conhecidas habita o solo úmido e ambientes aquáticos.

Geralmente, a doença apresenta curso benigno, assintomático, o que revela a grande adaptação evolutiva da vida parasitária. Existem mais de 50 espécies de nematelmintos capazes de parasitar o homem, mas destacaremos apenas as de maior relevância na saúde pública.

Vamos lá?



📷 Nematelmintes.

MÓDULO 1

🕒 **Descrever a epidemiologia, as principais características morfológicas e as parasitoses causadas pelos gêneros *Trichiura*, *Ascaris* e *Enterobius***

OS NEMATELMINTOS

Os nematelmintos ou nematoides distinguem-se dos demais parasitos humanos por sua classificação evolutiva. São organismos de estrutura corporal mais complexa, possuem sistema digestivo completo, musculatura, pseudoceloma, cordões nervosos e **dimorfismo sexual**. Assim como os platelmintos, seus parentes evolutivos, apresentam respiração cutânea. Do ovo até a forma adulta, esses vermes passam por quatro estágios larvários e várias mudas ou **ecdises**.

DIMORFISMO SEXUAL

Ocorre quando temos ocorrência de indivíduos do sexo masculino e feminino, sem envolver diferenças entre os caracteres sexuais, ou seja, eles são diferentes externamente. Vamos verificar que os nematelmintos fêmeas são normalmente maiores que os machos.

ECDISES

Processo pelo qual o verme troca a membrana externa, chamada de cutícula.

📷 Anatomia de um nematelminto.

Os nematelmintos são revestidos por uma estrutura externa resistente denominada cutícula, a qual tem função principal de proteção. A resposta imune do hospedeiro é ativada por antígenos altamente imunogênicos, como proteínas e lipídios, presentes na cutícula, que vão induzir uma intensa migração de eosinófilos para o local da lesão.

LOCOMOÇÃO

Sua **locomoção**, seja no solo, na água ou na luz intestinal, é realizada pelos movimentos ondulatórios, que são semelhantes aos de uma serpente. Ao contraírem os músculos longitudinais, cria-se uma região de pressão hidrostática na parte que manteve os músculos relaxados, resultando em movimentos craniocaudais.

REPRODUÇÃO

A **reprodução** é sexuada, tanto o macho quanto a fêmea apresentam órgãos sexuais desenvolvidos, entretanto algumas espécies de vida livre reproduzem-se por **partenogênese** ou **hermafroditismo**. Os

machos possuem, dependendo da espécie, um ou dois testículos em formato cilíndrico, um ducto espermático e um ducto ejaculador, e as fêmeas possuem vagina, ovidutos e ovários.

PARTENOGENÊSE

Partenogênese refere-se a um tipo de reprodução assexuada de animais em que o embrião se desenvolve de um óvulo sem ocorrência da fecundação.

HERMAFRODITISMO

O hermafroditismo ocorre quando os animais apresentam ambos os órgãos sexuais.

⊕ SAIBA MAIS

O aparelho copulador dos nematelmintos machos é constituído por espículos e por uma glândula prostática que produz um material cuja função é a fixação. Algumas espécies possuem dois espículos que são projetados no momento da cópula e auxiliam na estabilidade, facilitando a eliminação dos espermatozoides, que têm morfologia ameboide, sem a presença de flagelos para locomoção.

Do ponto de vista sanitário, as infecções por esses parasitos representam um importante problema de saúde pública, principalmente em populações vulneráveis e em países em desenvolvimento. No Brasil, as helmintíases ainda são uma realidade, e seu controle está condicionado às melhorias nas condições de higiene e saneamento básico.

As estimativas da carga global de doenças provocadas por helmintos são baseadas em inquéritos coproparasitológicos que, apesar de raros, fornecem informações essenciais de prevalência e morbidade. Acredita-se que cerca de 1,5 bilhão de pessoas tenha alguma infecção por helmintos e sofra algum impacto decorrente desse parasitismo, como redução da produtividade e perda de qualidade de vida (SBP, 2020).

***ASCARIS LUMBRICOIDES* E ASCARIDÍASE**

EPIDEMIOLOGIA DA ASCARIDÍASE

O parasito intestinal *Ascaris lumbricoides* é considerado o mais prevalente na população humana dentre os helmintos causadores de doenças, sendo responsável pela infecção denominada de **ascaridíase**.

Essa doença tem alcance mundial, mas com aumento expressivo da prevalência em áreas da América Latina, Caribe, África e Ásia. Estima-se que cerca de 820 milhões a 1,2 bilhão de pessoas no mundo estão infectadas com esse parasito.

ATENÇÃO

No Brasil, a alta incidência em municípios do interior ou em bolsões de pobreza nas grandes cidades está relacionada principalmente ao consumo de água não tratada. Apesar de ser endêmico, a prevalência no país é heterogênea, as regiões Norte e Nordeste ainda concentram as maiores taxas, enquanto o Sul apresenta progressiva tendência de queda nas infecções (BRASIL, 2018).

As crianças são as mais afetadas pelo parasitismo, tendo perda de absorção nutricional, fadiga crônica, comprometimento cognitivo ou até obstrução intestinal. Estima-se que cerca de 70% a 90% das crianças serão infectadas pelo parasito, em especial aquelas em idade pré-escolar, evidenciando as parasitoses intestinais como fator de risco para o aprendizado e desenvolvimento escolar infantil (SEIXAS *et al.* , 2011).

SAIBA MAIS

Alguns autores defendem que a diminuição do rendimento escolar tem relação com três fatores:

Subnutrição originária do parasitismo por *Ascaris* spp., que reduz a absorção intestinal.

Atividade hematofágica (sucção do sangue) de alguns parasitos, como *Ancylostoma* spp.

Ulceração da mucosa por ação proteolítica de *Entamoeba* spp. e outros parasitos que apresentem esse mecanismo.

O resultado é o desenvolvimento de anemia associada às enteroparasitoses e o comprometimento progressivo da habilidade para o aprendizado.

O gênero ***Ascaris*** apresenta duas espécies conhecidas:

ASCARIS LUMBRICOIDES

É o parasito do homem e de alguns primatas não humanos superiores.

ASCARIS SUUM

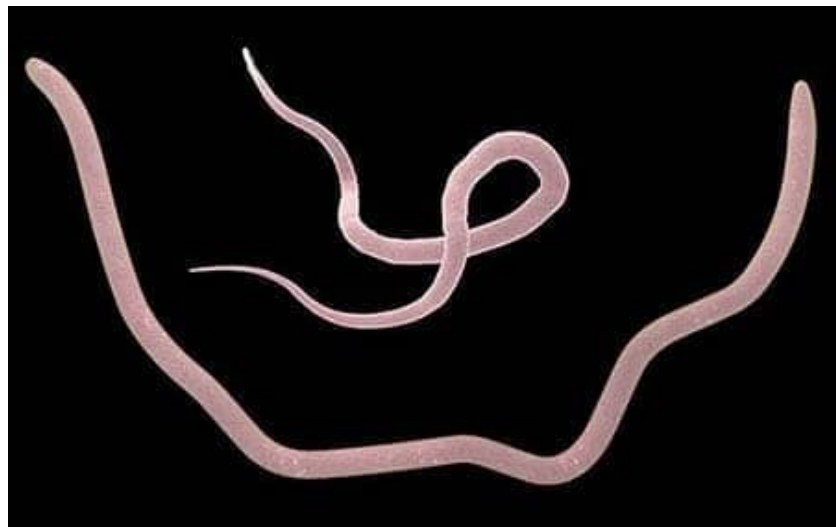
É o parasito de porcos.

⊕ SAIBA MAIS

Por serem muito semelhantes morfolologicamente e antigenicamente, alguns especialistas na área defendem que a espécie do porco é, na verdade, uma subespécie ou variedade de *A. lumbricoides* . Estudos em laboratório demonstraram que o *A. lumbricoides* desenvolve-se sem dificuldades de adaptação no porco, e o *A. suum* já foi reportado no homem, apesar de os casos serem raros.

É interessante destacar que a diferenciação é difícil, não sendo evidenciada pelo exame coproparasitológico, então é provável que a infecção humana por *A. suum* seja subnotificada.

MORFOLOGIA DO *A. LUMBRICOIDES*



📷 Macho e fêmea de *A. lumbricoides*

Em relação à macromorfologia do **verme adulto**, as fêmeas são maiores, mais grossas e apresentam a região caudal retilínea, em contraste com o formato espiralado da porção caudal dos machos.

REGIÃO CRANIAL

Localiza-se a boca, sendo constituída por três lábios que possuem papilas sensoriais.

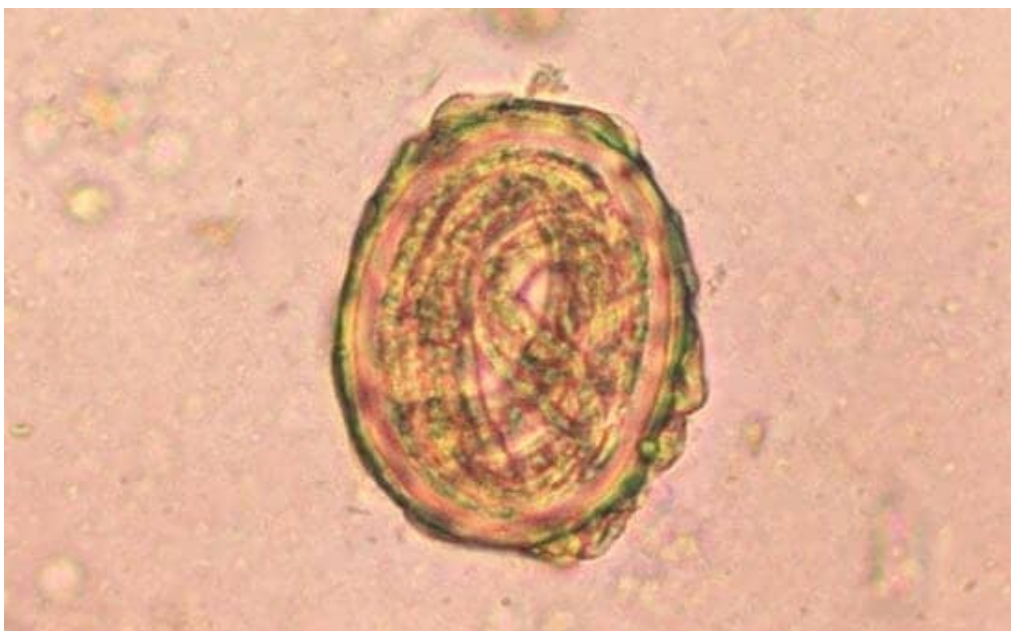
REGIÃO CAUDAL

Oposta à região cranial. Nela encontram-se a abertura anal e os órgãos reprodutores.

Esses vermes são monoxênicos, isto é, apresentam um único hospedeiro, o homem. A fêmea pode liberar ovos não fecundados ou fecundados, mas apenas estes últimos darão continuidade ao ciclo biológico do parasito.

Visto ao microscópio de luz, os **ovos férteis** têm formato arredondado e superfície ligeiramente irregular, também chamada de mamilonada.

A casca do ovo é impermeável e espessa, conferindo proteção às adversidades do ambiente, inclusive a algumas metodologias de descontaminação química e térmica.



📷 Ovo fértil de *A. lumbricoides* com a larva em seu interior.

O solo úmido e de temperatura amena proporciona ambiente favorável ao embrionamento dos ovos. O *A. lumbricoides*, bem como alguns outros parasitos, é considerado um geo-helminto, pois a passagem

pelo solo é etapa obrigatória no ciclo biológico. Nessa etapa, o parasito já esgotou as reservas nutricionais e precisa realizar o metabolismo aeróbico, necessitando do oxigênio. Ainda no interior do ovo, a larva formada (L1 rabditoide) realiza a primeira eclidise, crescendo de tamanho e trocando a cutícula.

CICLO DE BIOLÓGICO DO *A. LUMBRICOIDES*

1

A transmissão ocorre por via oral-fecal, a partir da ingestão de ovos férteis eliminados nas fezes. Após a ingestão, a eclosão dos ovos ocorre no intestino delgado, estimulada principalmente pela concentração de CO₂.

Nesse ponto, a **larva de segundo estágio** é aeróbia e não consegue se manter na luz intestinal, o que inicia um intenso processo de invasão da mucosa intestinal em direção à corrente sanguínea ou linfática.

2

3

Cerca de 4 a 5 dias após a ingestão dos ovos, as larvas de segundo estágio chegam ao pulmão para continuar a sua maturação, onde evolui para **larvas de terceiro estágio**.

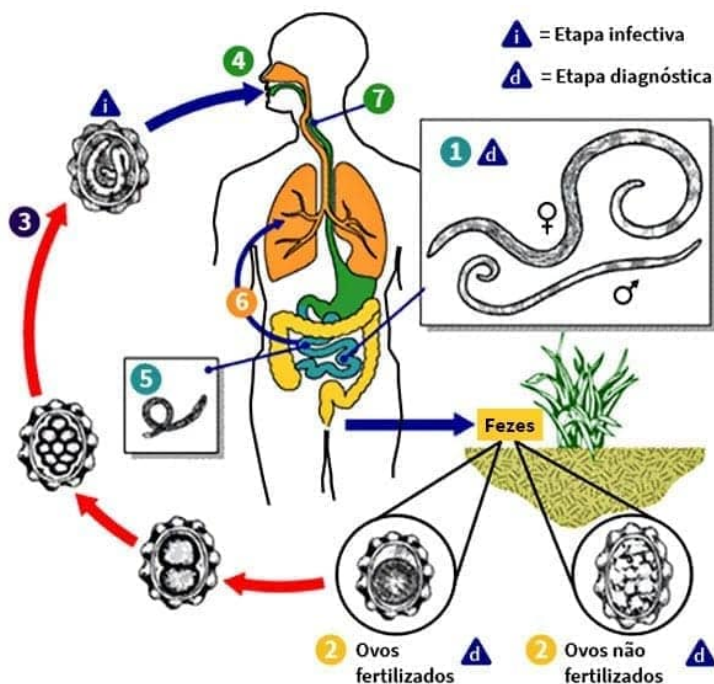
Após romperem os capilares, as larvas alcançam os alvéolos pulmonares e realizam a última eclidise, transformando-se em **larvas de quarto estágio**.

4

Decorridos alguns dias, as larvas chegam aos bronquíolos e são vagarosamente expulsas por meio dos movimentos ciliados na mucosa até alcançarem a laringe, onde são finalmente deglutidas e voltam para o seu destino, o intestino.

ESTÁGIO

Intervalo entre duas mudas da larva de artrópode ou helminto



📷 Ciclo biológico do *Ascaris lumbricoides* .

⊕ SAIBA MAIS

O ciclo pulmonar ou ciclo de Loss ocorre na ascariíase e em algumas outras poucas helmintíases. Nessa fase, o indivíduo pode apresentar tosse ou irritação na árvore brônquica. Nas crianças, pode ocorrer a síndrome de Loeffler, caracterizada por febre, dificuldade de respirar e eosinofilia pulmonar.

A localização intestinal dos vermes adultos depende da carga parasitária do hospedeiro nos seguintes casos:

Quando a infecção resulta em **quantidade pequena de parasitos**, localizam-se preferencialmente no jejuno e íleo.

Havendo um **intenso parasitismo**, pode-se encontrar vermes em todo o intestino delgado.

COMENTÁRIO

Crianças tendem a desenvolver uma infecção com carga parasitária mais alta e, em alguns casos raros, chegando a eliminar vermes pelas narinas e boca.

SINTOMAS DA ASCARIDÍASE

Na maioria dos casos, a ascaridíase é assintomática, mas pode ser sintomática ocasionado quadros de desconforto e dor abdominal, perda de apetite e emagrecimento.

Quadros graves são observados principalmente por ação obstrutiva provocada pelos vermes adultos. Quando obstruem as vias biliares e o apêndice, levam à **colangite** e apendicite, respectivamente, requerendo intervenção cirúrgica.

COLANGITE

Inflamação das vias biliares, secundária à obstrução.

***ENTEROBIUS VERMICULARIS* E ENTEROBÍASE**

EPIDEMIOLOGIA DA ENTEROBÍASE

O gênero *Enterobius* reúne atualmente 23 espécies de oxiurídeos que parasitam primatas de todo o mundo. Apenas uma espécie, *E. vermicularis*, é conhecida por infectar e causar doença, denominada

enterobíase, em humanos.

COMENTÁRIO

Você também pode encontrar o termo oxiuríase referindo-se à doença, mas essa nomenclatura não é mais utilizada.

A **enterobíase** é endêmica em diversas regiões do planeta, e sua incidência pode estar relacionada às más condições de higiene e deficiências no sistema sanitário.

Um ponto interessante e ainda hoje muito controverso é como alguns países do Hemisfério Norte, mesmo com excelentes taxas do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), ainda apresentam incidência elevada. Acredita-se que os hábitos culturais das populações de países frios, como o uso da mesma roupa por tempo prolongado e a escassez de água, além da baixa temperatura, podem favorecer a disseminação da infecção, bem como a integridade e viabilidade dos ovos.

A transmissão é facilitada em creches, orfanatos, lares de idosos e em instituições psiquiátricas, onde a manutenção da higiene é mais difícil. Inquéritos coproparasitológicos realizados em crianças em idade escolar na Índia, Rússia e Suécia revelaram taxas de prevalência de 61%, 42% e 37%, respectivamente (BURKHART; BURKHART, 2005).

No Brasil, os dados são dispersos e revelam uma grande heterogeneidade em relação à prevalência geral. Segundo levantamentos realizados a partir de banco de dados científicos, estima-se que a prevalência no país seja de em torno de 2%, mas, em algumas regiões negligenciadas, pode chegar a quase 40% (BRASIL, 2005). Como a doença tem curso quase sempre benigno e não é de notificação compulsória, acredita-se que os números são subestimados.

SAIBA MAIS

De acordo com dados extraídos do Sistema de Informação sobre Mortalidade do Ministério da Saúde, no período de 2008 a 2017 foram registrados 32 óbitos por enterobíase no Brasil, sendo os estados do Nordeste os detentores do maior número de mortes (LIMA *et al* ., 2018). Outro dado a destacar refere-se à faixa etária mais acometida, os idosos acima de 80 anos foram as principais vítimas.

MORFOLOGIA DO *E. VERMICULARIS*

Em relação à morfologia, os **vermes adultos** apresentam formato alongado e com as extremidades mais estreitas (fusiforme), coloração branca, e a fêmea é maior que o macho.

A **porção caudal** do macho é recurvada ventralmente, o que facilita a distinção do sexo.

Na **região cefálica** é possível visualizar duas estruturas membranosas laterais que parecem asas, muito utilizadas na identificação macroscópica do gênero, denominadas de asas cefálicas.



📷 Asas cefálicas no verme adulto *E. vermicularis* .



📷 Ovos de *E. vermicularis* .

Os **ovos** têm morfologia bem característica e são compostos por três camadas, uma interna composta de lipídios, uma intermediária formada de quitina e a mais externa de albumina.

A **larva** é encontrada no interior do ovo, mas ainda precisará de algumas horas para amadurecer e chegar ao seu estágio infeccioso.

CICLO BIOLÓGICO DO *E. VERMICULARIS*

1

O homem é o único hospedeiro, sendo, portanto, o ciclo do *E. vermicularis* monoxênico e estenoxênico. A transmissão ocorre pela ingestão dos ovos embrionários, que, ao atingir o intestino delgado, liberam as larvas que migram até o lúmen do ceco.

No intestino, os vermes se alimentam de detritos celulares, bactérias da microbiota e dos nutrientes provenientes da dieta do hospedeiro. Na maioria do tempo, ficam livres na luz intestinal, principalmente na região do ceco, mas podem, mesmo que em menor frequência, ficar presos à mucosa.

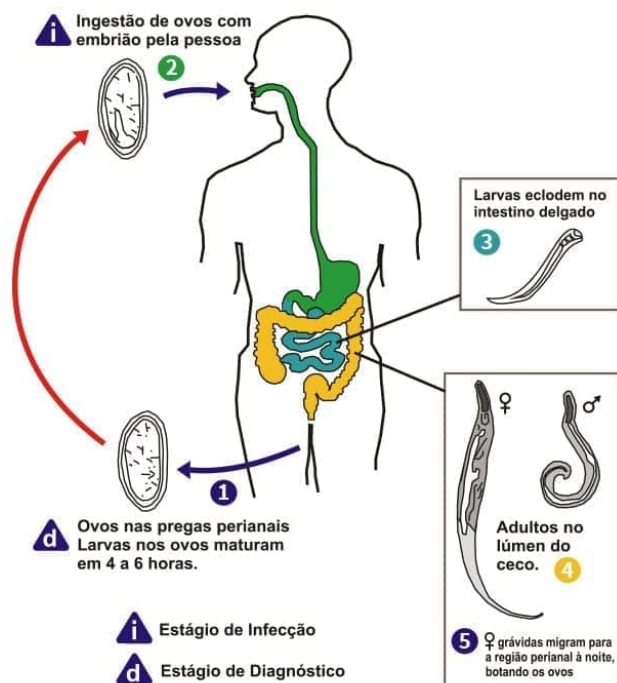
2

3

A fêmea grávida acumula os ovos no útero, pois não há oviposição dentro do intestino. Nessa fase, a fêmea migra até o reto, esperando o período noturno para sair ativamente pelo ânus e chegar à região perianal, onde deposita os milhares de ovos.

O **período da oviposição** é marcado por intenso prurido anal e irritação da mucosa perianal, sendo frequente a criança tentar se coçar e depois levar a mão à boca (autoinfecção). Após a oviposição as fêmeas não voltam para o reto e morrem ali mesmo.

4



📷 Ciclo biológico do *E. vermicularis*.

Diferentemente dos geo-helminthos, o ovo de *E. vermicularis* não precisa do solo para completar o seu amadurecimento, a temperatura da própria região perianal é suficiente para esse processo.

MECANISMO DE INFECÇÃO DO *E. VERMICULARIS*

É importante destacar que o mesmo indivíduo pode se infectar de diferentes maneiras:

AUTOINFECÇÃO DIRETA

Quando ele mesmo leva as mãos ao ânus e depois à boca (principalmente crianças e idosos).

AUTOINFECÇÃO INDIRETA

Quando o próprio hospedeiro que eliminou ingere os ovos presentes na poeira, fômites ou alimentos.

HETEROINFECÇÃO

Consiste na ingestão dos ovos presentes no ambiente ou nos alimentos, provenientes de um outro hospedeiro.

SINTOMAS DA ENTEROBÍASE

O parasitismo por *E. vermicularis* não manifesta grandes complicações, evoluindo, na grande maioria dos casos, de forma assintomática.

As crianças e os idosos podem apresentar sintomas leves, como irritação e ulceração da mucosa anal, infecções secundárias, inquietação e irritabilidade. Alguns relatos clínicos demonstram a ocorrência da formação de granulomas e vulvovaginites.

***TRICHURIS TRICHIURA* E TRICURÍASE**

EPIDEMIOLOGIA DA TRICURÍASE

Trichuris trichiura é um nematódeo intestinal, denominado por muitos anos como *Trichocephalus trichiura*. Esse parasito já foi encontrado nas fezes de múmias da era pré-colombiana, o que indica o estabelecimento de uma relação parasito-hospedeiro mais equilibrada do ponto de vista evolutivo.

Estimativas feitas no final da década de 1940 trazem número da ordem de 350 milhões de indivíduos infectados, constituindo uma das parasitoses humanas mais prevalentes (STOLL, 1999). Com a melhoria das condições de vida e a ampliação do acesso ao esgotamento sanitário e água potável, é possível que as estimativas tenham reduzido.

Como as infecções são quase sempre assintomáticas e a vigilância dessa enteroparasitose é negligenciada, as taxas de prevalência não são precisas.

Segundo levantamento do Ministério da Saúde (2018) entre os anos de 2005 e 2016, a prevalência da tricurfase é elevada na região Norte e Nordeste do Brasil, onde habitações sem esgotamento sanitário e sem acesso à água potável ainda é uma realidade, principalmente devido à baixa taxa de saneamento básico e à deficiência em políticas de educação sanitárias nas cidades dessas regiões.

MORFOLOGIA DO *T. TRICHIURA*



📷 Fêmea adulta de *T. trichiura* .

A morfologia do **verme adulto** assemelha-se a um chicote, a parte anterior é mais alongada e delgada que a posterior. A fêmea, com 4 cm, é ligeiramente maior que o macho, que apresenta 3 cm de comprimento.

O macho apresenta a extremidade posterior do corpo enrolada ventralmente, na qual se pode observar o espículo, utilizado para a fixação no momento da cópula, e somente um testículo.

Diferentemente do que se acreditava, a boca fica localizada na região mais delgada, e o ânus e os órgãos reprodutores na porção mais volumosa.

Os **ovos** têm aspecto de barril e apresentam três camadas: duas cascas internas de material claro que envolvem diretamente a célula-ovo e uma camada externa de cor castanha que não circunda totalmente a camada interior, pois é interrompida nas extremidades pela presença de um material hialino e refringente.



📷 Ovos de *T. trichiura* .

CICLO BIOLÓGICO DO *T. TRICHIURA*

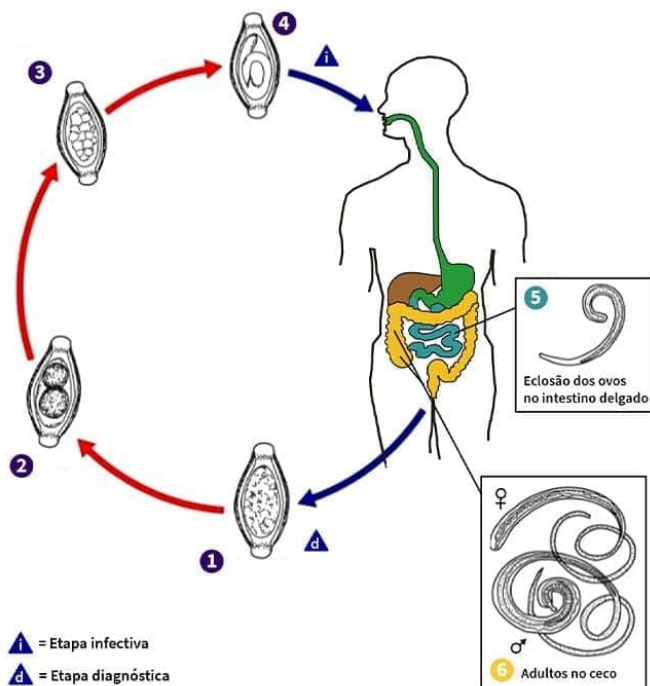
1

Ao serem eliminados nas fezes, os **ovos** amadurecem no ambiente externo, começando pela segmentação da célula-ovo que resultará, após algumas semanas, na formação de uma **larva**. A partir desse momento, o ovo passa a ser infectante para o homem (único hospedeiro) e pode permanecer viável no meio por meses.

Depois de ingeridos, os ovos finalmente eclodem no intestino delgado, e as larvas rapidamente se prendem à mucosa até virarem **vermes adultos**. Normalmente, vivem no ceco, mas também podem ser encontrados no cólon e íleo, sempre fixados na mucosa pela porção anterior (boca).

2

Cada fêmea pode colocar mais de 5.000 ovos por dia.

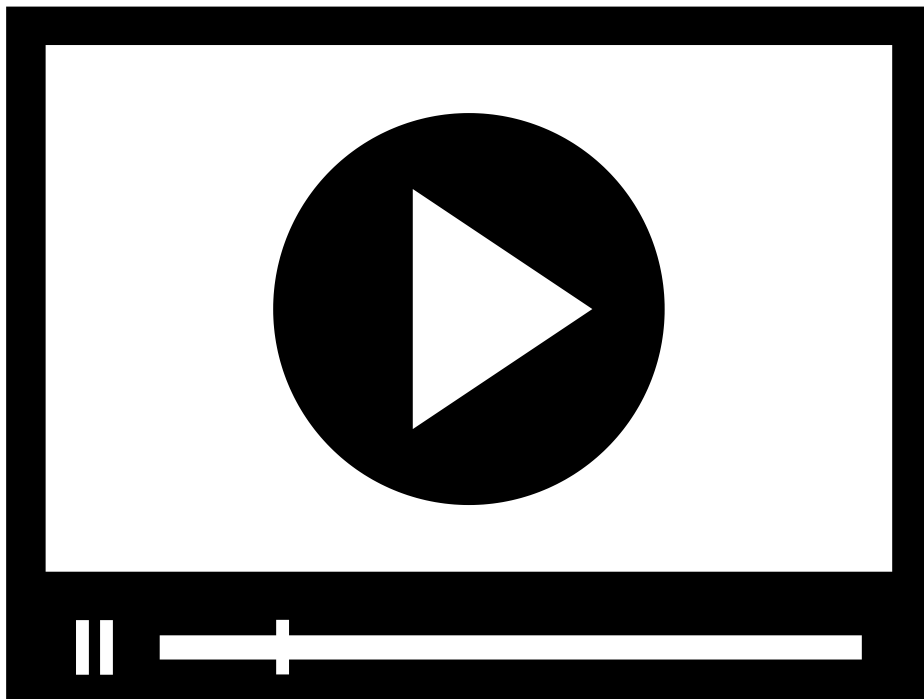


📷 Ciclo biológico de *Trichuris trichiura* .

SINAIS E SINTOMAS DA TRICURÍASE

A infecção é predominantemente assintomática, sendo extremamente raros os relatos de casos de complicação e manifestações clínicas graves; mas, quando há sintomas graves, estes estão associados à imunodepressão ou ao superparasitismo.

Crianças e idosos podem apresentar irritabilidade, perda de apetite, dor abdominal, e o hemograma pode revelar eosinofilia. Casos atípicos de superinfestação em crianças podem resultar em constipação intestinal e prolapso retal.



MEDIDAS PROFILÁTICAS E PROGRAMAS DE CONTROLE CONTRA OS HELMINTOS

O especialista Helver Dias aborda as medidas profiláticas contra os helmintos.



VERIFICANDO O APRENDIZADO

MÓDULO 2

⦿ Reconhecer a epidemiologia, as principais características morfológicas e as parasitoses causadas pelos gêneros *Ancylostoma/Necator* , *Strongyloides* , *Angiostrongilus* , Larva

ANCILOSTOMÍDEOS E ANCILOSTOMÍASE

EPIDEMIOLOGIA DA ANCILOSTOMÍASE

A família **Ancylostomatidae** é composta por nematelmintos de corpo alongado e coloração branca que parasitam várias espécies de vertebrados. A **ancilostomíase** também é conhecida como amarelão, devido à presença de intensa anemia que deixa a pele do indivíduo infectado com aspecto amarelado.

Três espécies podem causar a doença em humanos:

Ancylostoma duodenale

Necator americanus

Ancylostoma ceylanicum

Curiosamente, a distribuição das espécies varia de acordo com a localização geográfica, talvez por fatores evolutivos de um parasito ancestral que coevoluiu com grupos de homínídeos para diferentes regiões.

A. DUODENALE

É encontrado na África, Américas e algumas ilhas do oceano Pacífico.

N. AMERICANUS

É mais prevalente no Hemisfério Norte.

A.CEYLANICUM

É encontrado no sudeste asiático e pode parasitar eventualmente o homem, além de cães e gatos.

SAIBA MAIS

Ancylostoma e *Necator* são uns dos mais antigos parasitos humanos, tendo evidências da infecção em múmias pré-colombianas de mais de 900 anos. Ovos de ancilostomídeos foram recuperados a partir de coprólitos humanos, em um corpo mumificado de 2.800 anos em Minas Gerais.

A paleoparasitologia é a ciência que se dedica aos estudos da parasitologia em materiais arqueológicos.

As maiores taxas de prevalência da ancilostomíase são encontradas nos países subsaarianos e em algumas regiões da Ásia e América do Sul. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estimou que no final do século passado cerca de 1 bilhão de pessoas poderiam estar infectadas com ancilostomídeos, das quais mais de 150 milhões desenvolveriam a doença com alguma manifestação clínica (WHO, 2012).

No Brasil, a infecção ocorre em todas as regiões, especialmente em alguns estados do Nordeste, Norte e Centro-oeste do país, como Pernambuco, Amazonas e Mato Grosso, respectivamente.

COMENTÁRIO

Acredita-se que a ancilostomíase era a segunda causa de mortes no Brasil até meados do século XIX, perdendo apenas para a malária, principalmente na população negra, que era proibida de usar calçados.

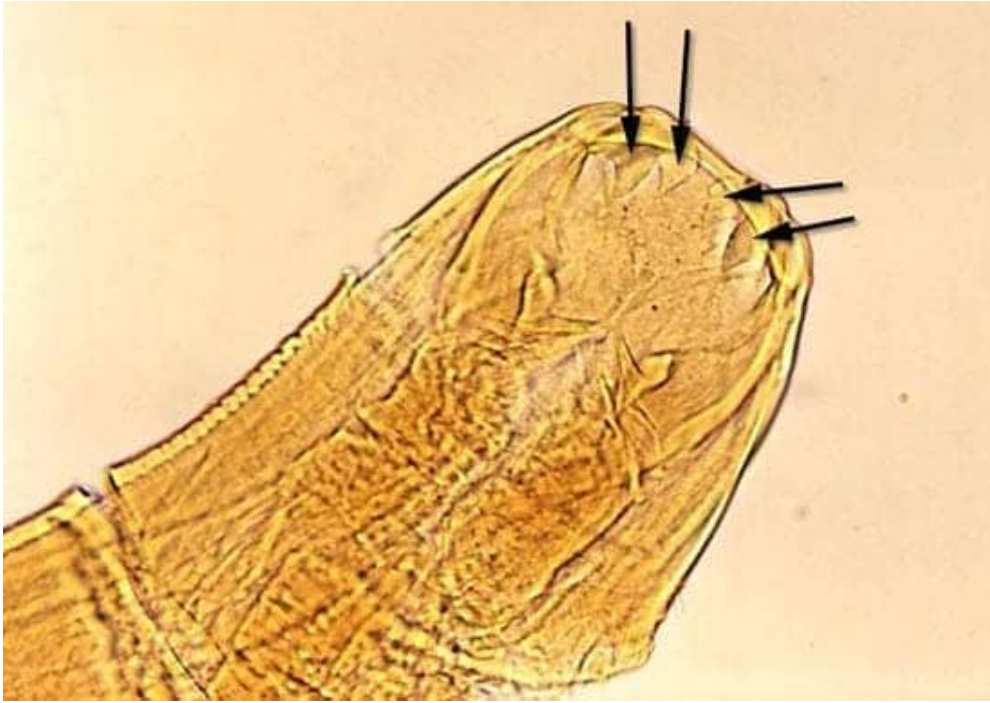
Levantamentos realizados em São Paulo no início do século XX apontam para altas taxas de prevalência em algumas cidades. Contudo, a melhoria das condições sanitárias nas cidades e o início das campanhas de controle e tratamento gratuito contribuíram para a diminuição desse índice.

A inexistência de levantamentos nacionais prejudica o conhecimento da real situação epidemiológica da ancilostomíase, bem como de outras enteroparasitoses. As investigações mais atuais feitas em diferentes populações revelam as seguintes prevalências:

MORFOLOGIA DOS ANCILOSTOMÍDEOS

Os **vermes adultos** são pequenos, cerca de 1 cm, sendo a fêmea maior que o macho, e ambos possuem a cápsula bucal bem desenvolvida, provida de dentes ou lâminas quitinosas cortantes, característica que permite a sua fixação na mucosa intestinal.

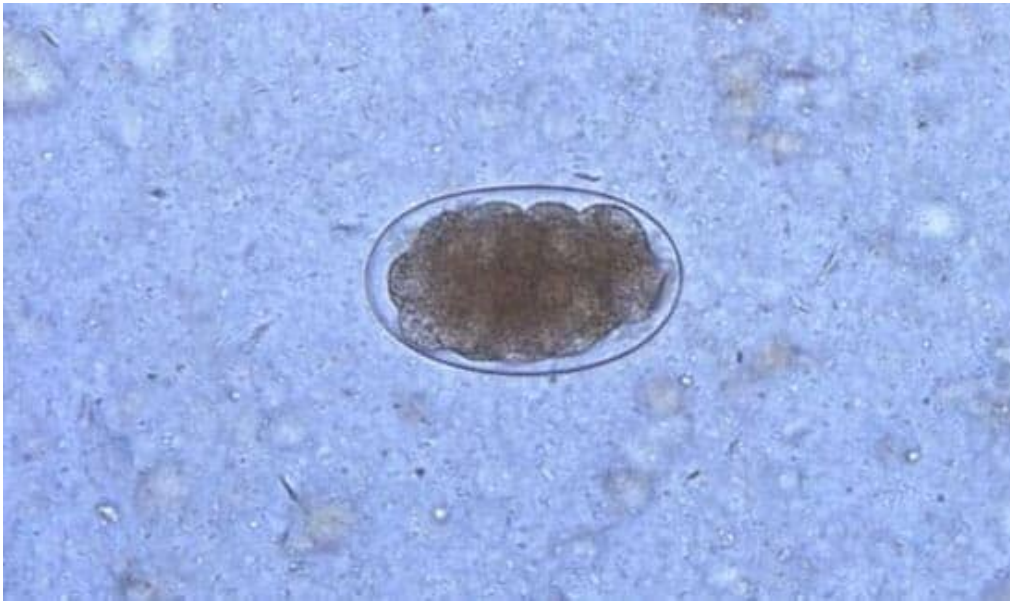
Além disso, essa característica possibilita a fácil identificação do gênero, pois o *A. duodenale* possui dois pares de dentes, o *A. ceylanicum* possui três pares, e o *N. americanus* caracteriza-se pela presença de lâminas cortantes, em substituição aos dentes.



📷 Presença de estruturas quitinosas semelhantes a dentes na cápsula bucal.

Os **machos** possuem uma estrutura bem característica do sexo localizada na extremidade posterior, chamada de bolsa copuladora, além de órgãos auxiliares da cópula denominados de espículas e um testículo.

O **aparelho reprodutor feminino** é formado de estruturas emaranhadas que ocupam uma boa parte da cavidade interna do corpo do helminto, e por dois ovários.



📷 Ovos de *A. duodenale* .

Os **ovos** são de fácil identificação. Seu conteúdo interno pode variar de acordo com o grau de segmentação da célula-ovo, mas sempre há um espaço hialino, que costuma ser refringente na microscopia de luz, entre a casca e a célula-ovo.

CICLO BIOLÓGICO DOS ANCILOSTOMÍDEOS

1

Depois de eliminados pela fêmea, os ovos são carreados pelas fezes até o ambiente externo, onde encontram condições favoráveis ao embrionamento.

As larvas que eclodem dos ovos (radbitoides) alimentam-se da matéria orgânica presente no solo e após aproximadamente 48 horas sofrem a primeira ecdise, em **larvas de segundo estágio**, ainda radbitoides.

2

3

Por sua vez, as larvas de segundo estágio se convertem em **larvas de terceiro estágio**, já filarioides, após sofrerem mais uma ecdise. Contudo, as larvas filarioides não se alimentam mais de nutrientes presentes no solo, dependendo totalmente das suas próprias reservas energéticas, o que não diminui a sua movimentação e atividade.

As larvas filarioides presentes no solo penetram ativamente pela pele a partir da ação mecânica e proteolítica de enzimas liberadas pelo parasito. As larvas que tiverem êxito nessa etapa entrarão na corrente sanguínea até chegarem ao ventrículo direito, de onde seguirão o fluxo sanguíneo até ganharem o pulmão, onde rompem os capilares, penetrando nos alvéolos, e adquirem a cápsula bucal provisória.

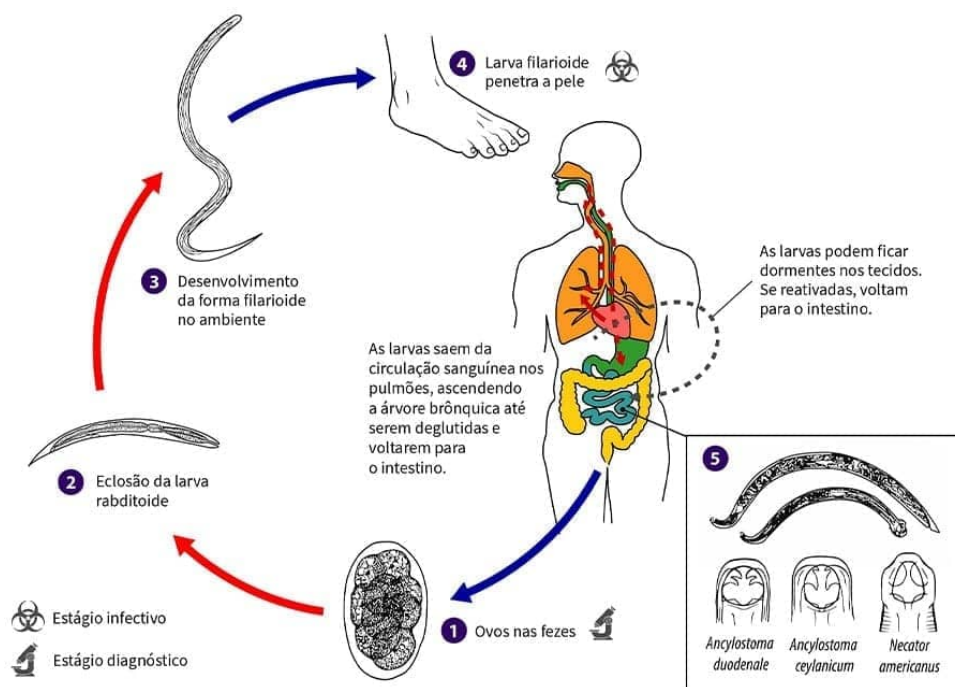
4

5

A partir dos movimentos ciliares da mucosa, as larvas são expulsas da árvore brônquica, sendo finalmente deglutidas com o muco. Assim, percorrem o estômago, sem sofrerem ação do ácido gástrico, e chegam ao seu sítio final, o intestino delgado.

Decorridos alguns dias, a larva sofre a última ecdise, ganhando a cápsula bucal definitiva e diferenciando-se sexualmente em machos e fêmeas. As **formas adultas** fixam-se na mucosa e iniciam intensa sucção de sangue, levando o hospedeiro ao quadro anêmico. Um novo ciclo se inicia quando os vermes adultos copulam e as fêmeas começam a oviposição, liberando milhares de ovos nas fezes.

6



📷 Ciclo biológico dos ancilostomídeos.

➕ SAIBA MAIS

Apesar de pouco relatada, a infecção por via oral também pode ocorrer a partir da ingestão de alimentos ou água contaminados. Nesse caso, as larvas vão direto para o intestino, sem a necessidade do ciclo pulmonar.

SINAIS E SINTOMAS DA ANCILOSTOMÍASE

Os sintomas da ancilostomíase podem distinguir-se em duas fases, clique para conhecer:

FASE INICIAL

A **fase inicial** de penetração na pele pode resultar em uma espécie de dermatite acompanhada de prurido, edema e erupções, conhecida em algumas regiões como “coceira da terra”. Em alguns casos, assemelha-se à dermatite cercariana de *Schistosoma mansoni*. Ao chegarem ao pulmão, as larvas podem desencadear um estado transitório de irritabilidade e eosinofilia sanguínea, seguido de tosse e febre.

💬 COMENTÁRIO

Muitos fatores podem contribuir para o quadro e não devemos utilizar um olhar apenas voltado para a doença, é preciso atenção às condições sanitárias e ao contexto social da população. Indivíduos malnutridos com deficiência de ferro tendem a desenvolver anemias mais profundas e complicações decorrentes.

FASE CRÔNICA

A fase crônica da doença ficou eternizada no personagem de **Monteiro Lobato**, Jeca Tatu, que simbolizava o caipira, andando sempre descalço, cansado, abandonado pelo poder público.

Trabalhadores do campo tendem a apresentar fadiga extrema, perda de apetite, dores musculares, além de outros sinais e sintomas.

Já as **crianças** são prejudicadas pela redução no aprendizado escolar e comprometimento do desenvolvimento corporal e intelectual.

Além disso, casos crônicos graves podem apresentar sintomas da insuficiência cardíaca congestiva, com palpitações, arritmias cardíacas, perda súbita de força.

MONTEIRO LOBATO

Monteiro Lobato (1882-1948) foi um escritor e editor brasileiro. O Sítio do Pica-pau Amarelo é sua obra de maior destaque na literatura infantil. Criou a Editora Monteiro Lobato e mais tarde a Companhia Editora Nacional. Foi um dos primeiros autores de literatura infantil de nosso país e de toda América Latina.

Fonte: Ebiografia.com

***STRONGILOIDES STERCORALIS* E ESTRONGILOIDÍASE**

EPIDEMIOLOGIA DA ESTRONGILOIDÍASE

O gênero *Strongyloides* pode gerar infecção assintomática por anos ou décadas, ou, ainda, provocar doença com manifestações clínicas variadas. Existem 52 espécies descritas, entre as quais somente duas podem parasitar o homem:

S. STERCORALIS

É a mais conhecida e de distribuição cosmopolita.

S. FUELLEBORNI

Ocorre na África central e tem o macaco como **hospedeiro principal** e o homem como **hospedeiro acidental**.

De acordo com classificações internacionais, a prevalência da estrongiloidíase pode ser dividida da seguinte maneira:

Esporádica (<1%)

Endêmica (1-5%)

Hiperendêmica (>5%)

Os países em desenvolvimento na América Latina, África e Ásia apresentam em muitas regiões níveis endêmicos ou hiperendêmicos (PIRES; DREYER, 1993).

A prevalência das parasitoses intestinais está fortemente relacionada a fatores sociais, como a pobreza. Algumas regiões nos **Estados Unidos** e na **Europa** apresentam taxas mais altas quando comparadas à média nacional, principalmente em zonas rurais afastadas e em aglomerações urbanas.

No **Brasil**, os estudos são fragmentados, mas alguns levantamentos realizados retrospectivamente, ou seja, a partir de dados já publicados, constataram que a média brasileira gira em torno de 5,5%, ou seja, hiperendêmica (SANTANA; LOUREIRO, 2016).

COMENTÁRIO

É claro que há uma variação regional, sendo o Nordeste a região com a maior taxa (7,9%), seguido da região Centro-Oeste (6,6%).

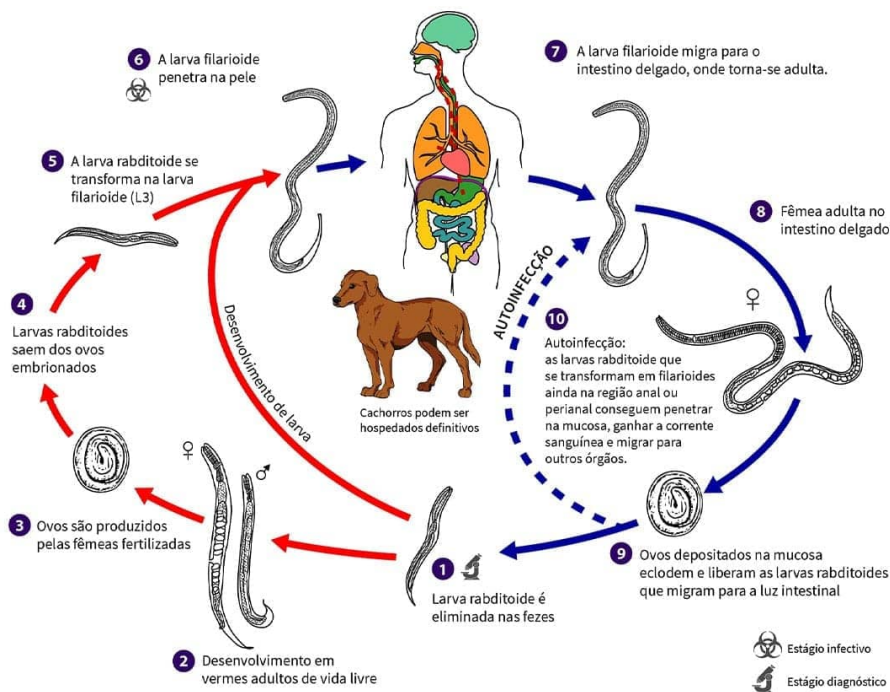
Alguns grupos populacionais específicos, como **pacientes HIV/AIDS** e **pacientes neoplásicos**, podem apresentar maior frequência de infecção (PAULA; COSTA-CRUZ, 2011).

Os **idosos** também constituem um grupo com alta prevalência, independentemente se institucionalizados (lares de acolhimento, asilos) ou não.

MORFOLOGIA E CICLO BIOLÓGICO DO *S. STERCORALIS*

Ciclo biológico

O *S. stercoralis* apresenta um ciclo biológico complexo, com a particularidade de realizar dois ciclos evolutivos: **ciclo de vida livre** e **ciclo parasitário**.



📷 Ciclo biológico do *Strongyloides stercoralis* .

No **ciclo de vida livre**, os vermes alimentam-se de matéria orgânica, bactérias e nutrientes disponíveis no solo. São bastante sensíveis às variações de temperatura e aos ambientes secos.

As **fêmeas de vida livre** fecundadas colocam ovos com casca bem fina.



Em condições ambientais ideais, os ovos eclodem liberando larvas rabditóides.



Depois de alguns dias, as larvas rabditóides sofrem uma ecdise e se transformam em larvas filarióides, infectantes para os humanos.

Algumas **larvas rabditóides** podem transformar-se diretamente em larvas filarióides. Isso ocorre por mecanismos ainda não descritos. Apesar de pouco estudado, acredita-se que as larvas de vida livre que

infectam humanos não conseguem se reproduzir e, assim, se mantêm no solo por tempo indefinido.

Em condições ambientais ideais, as larvas filarioides permanecem por vários dias no solo.



CICLO PARASITÁRIO DO *S. STERCORALIS*

1

Ao encontrarem um hospedeiro, geralmente indivíduos que andam descalços, as larvas penetram ativamente na pele de forma mecânica e bioquímica, como a secreção de enzimas que facilitam o processo de penetração na epiderme.

Depois de penetrar na pele, as larvas ganham a corrente sanguínea e chegam aos pulmões, onde conseguem invadir os alvéolos e migrar pela árvore brônquica até o esôfago, onde são finalmente deglutidas e chegam ao intestino.

2

3

Uma vez no intestino, os vermes adultos ficam aderidos à mucosa, principalmente na região do duodeno. Para se alimentarem, as fêmeas perfuram a camada superficial da mucosa e sugam o sangue dos pequenos vasos, provocando, curiosamente, pouca ou nenhuma reação inflamatória local.

Diferentemente da maioria dos parasitos intestinais, as fêmeas colocam os ovos, e esses eclodem no interior do intestino, liberando larvas rabditoides L1, que rapidamente sofrem ecdise e viram larvas rabditoides L2, sendo eliminadas no bolo fecal, juntamente com os ovos que não eclodiram.

4

Morfologia

As **larvas de vida livre** são menores e mais espessas que a forma parasita, principalmente pela grande quantidade de ovos no útero.

Já as **fêmeas parasitas** vivem na mucosa intestinal e são partenogenéticas, sendo capazes de produzir ovos que darão origem a machos e fêmeas. Ainda são desconhecidos os mecanismos que determinam a diferenciação sexual nos ovos das fêmeas partenogenéticas.



📷 Fêmeas de *S. stercoralis* de vida livre.

Você deve estar se perguntando:

SE AS FÊMEAS PODEM SE REPRODUZIR POR PARTENOGENÊSE, QUAL O PAPEL DOS MACHOS?

RESPOSTA

OÓCITOS

Também conhecidos como ovócitos, são células germinativas femininas ou células sexuais produzidas nos ovários.

Os **vermes adultos** têm corpo fusiforme, sendo os machos menores que as fêmeas e com a porção terminal curvada ventralmente. O macho apresenta ainda espículas na extremidade posterior que auxiliam na cópula.

OS MECANISMOS DE INFECÇÃO DO *S. STERCORALIS*

Como observamos anteriormente, o homem pode se infectar a partir das larvas filarioides oriundas do ciclo de vida livre e do ciclo parasitário, na **heteroinfecção**.

Além disso, a contaminação pode ser a partir de dois tipos de autoinfecção, clique para conhecer cada um:

AUTOINFECÇÃO EXTERNA

Indivíduos já parasitados eliminam larvas rabditoides que se transformam em filarioides ainda na região anal ou perianal, e essas larvas conseguem penetrar na mucosa, ganhar a corrente sanguínea, iniciando o ciclo parasitário.

AUTOINFECÇÃO INTERNA

Algumas larvas rabditoides L2 podem se transformar em filarioides ainda na luz intestinal, invadindo a mucosa e ganhando a corrente sanguínea, iniciando, assim, o ciclo parasitário.

ATENÇÃO

Os mecanismos de autoinfecção parecem ser importantes em indivíduos crônicos e poliparasitados, pois assegura a população de fêmeas adultas no intestino.

SINAIS E SINTOMAS DA ESTRONGILOIDÍASE

Embora a maioria dos casos evolua sem sintomas e complicações, uma parcela dos indivíduos pode apresentar sintomas como irritação cutânea (pela penetração das larvas na pele), edema pulmonar localizado, pneumonia, desconforto intestinal, diarreia e dor abdominal.

ATENÇÃO

Algumas condições especiais, como imunossupressão (adquirida ou induzida), coinfeção com HTLV ou HIV, desnutrição e alcoolismo, podem gerar predisposição à infecção disseminada e piora do quadro.

A maioria dos indivíduos que necessita de suporte médico ou hospitalar para tratamento da estrongiloidíase é poliparasitada, mostrando que o descontrole da quantidade de vermes no intestino é fator de risco.

LARVA MIGRANS

Várias espécies de nematoides que parasitam o homem podem não concluir seu ciclo no corpo humano, ficando localizadas em sítios anatômicos atípicos. Nesses casos, o parasitismo é acidental, mas o homem acaba sendo um hospedeiro terminal, uma vez que os parasitas não chegam à forma adulta. Pouco se sabe sobre os mecanismos relacionados a essa descontinuação do ciclo do parasito, talvez isso ocorra por influência do sistema imune, ou por alguma deficiência do próprio parasito.

LARVA MIGRANS CUTÂNEA

As espécies que penetram na pele e não conseguem evoluir ou migrar para o órgão final, geralmente o intestino, podem ficar presas na pele, causando o quadro conhecido por **larva migrans cutânea** ou dermatite serpiginosa.

LARVA MIGRANS VISCERAL

São aqueles que conseguem penetrar eficientemente a pele e ganham a corrente sanguínea, mas ficam presos nos pulmões ou fígado, resultando na **larva migrans visceral**.

Larva migrans cutânea

É causada predominantemente pela espécie *Ancylostoma braziliense*, um parasita de felinos e caninos, mas também pelas espécies *Gnathostoma spinigerum*, *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus* e *Strongyloides stercoralis*.



📷 Lesão de larva migrans cutânea.

Depois de penetrarem a pele, as larvas filarioides locomovem-se por túneis gerados pela destruição da derme e epiderme. A lesão é caracterizada pela presença de infiltrado inflamatório e eosinófilos, podendo ser acompanhada de infecção bacteriana secundária. O caminho percorrido pelas larvas é visível na superfície da pele, gerando lesões parecidas com cordões, causando coceira intensa (prurido) no local.

A transmissão acontece em locais onde as pessoas andam descalças, têm contato íntimo com o solo e onde há cães e gatos parasitados com *A. braziliense* . Parques públicos com areia para as crianças brincarem também podem ser locais de contaminação, principalmente se houver gatos que frequentem o mesmo ambiente. Rocha *et al* . (2019), ao realizarem um estudo coletando amostras de solos de parques públicos da cidade de Belém, no Pará, constatou que 80% das amostras foram positivas para a presença de formas parasitárias, sendo as larvas filarioides de ancilostomídeos as mais predominantes.



📷 Areia de parque com presença de animais.

A presença de gatos e cães em parques pode estar associada à contaminação do solo por parasitas que causam a larva migrans cutânea. A areia da praia também pode ser um local de contaminação, exceto pelas porções que são completamente banhadas pela água do mar, pois a salinidade é nociva para as larvas.

Larva migrans visceral

A espécie *Toxocara canis* é a mais comumente associada ao quadro visceral, mas *Ancylostoma caninum* e *Toxocara catti* também podem provocar a infecção, mesmo que em menor frequência.

1



📷 Ovos embrionados de *Toxocara canis* .

As fêmeas adultas de *T. canis* localizadas no intestino delgado dos cães liberam os ovos, que são eliminados nas fezes do animal.

Os humanos são contaminados a partir da ingestão de alimentos e água contaminados com os ovos do parasito. Crianças podem se infectar após brincarem no solo contaminado e levarem a mão contaminada diretamente à boca.

2

3



📷 Larva migrans visceral no olho esquerdo.

Depois de eclodirem no intestino, as larvas penetram na mucosa intestinal e ganham a corrente sanguínea, migrando para vários locais, como fígado, pulmão, cérebro, músculos e olhos.

É importante destacar que os parasitas tipicamente humanos, como *Ascaris lumbricoides* e *Strongyloides stercoralis* — mesmo nos casos em que estão localizados nos órgãos, como fígado e pulmão, ficando ali por longo período —, não desenvolvem o quadro de larva migrans visceral, já que conseguem atingir a forma adulta no organismo.

4

5

Os dados de prevalência da larva migrans visceral são muito fragmentados e subnotificados, principalmente pela dificuldade de diagnóstico preciso. É uma doença que ocorre em países da Europa e nos Estados Unidos, não estando necessariamente associada a baixos níveis socioeconômicos da população.

ANGIOSTRONGYLUS COSTARICENSIS E ANGIOESTRONGILÍASE

EPIDEMIOLOGIA DA ANGIOESTRONGILÍASE

Talvez você nunca tenha ouvido falar na angiostrongilíase, principalmente pelo fato de ela ser uma doença negligenciada e de baixa incidência. Essa parasitose é causada pela espécie *Angiostrongylus costaricensis*, caracterizada pela formação de um granuloma abdominal com a presença de intenso um infiltrado eosinofílico.

O primeiro caso dessa doença foi descrito em uma criança que apresentava uma massa palpável na região do abdômen, o que indicava um suposto tumor intestinal. Entretanto, os exames histológicos revelaram a existência de muitos eosinófilos e uma estrutura com morfologia semelhante à de um helminto.

Desde então, a angiostrongilíase abdominal tem sido relatada em diversos países da América Latina, em especial na América Central, com casos fatais associados à perfuração da parede abdominal, que pode agravar o quadro pelo desenvolvimento de **peritonite e sepse** (EUA, 2018).

No Brasil, foram notificados cerca de 90 casos até 2013, o que caracteriza a doença como emergente no país.

PERITONITE E SEPSE

Peritonite - Infecção do peritônio (membrana que reveste as paredes da cavidade abdominal e recobre órgãos abdominais e pélvicos).

Sepse - O extravasamento do conteúdo intestinal pode levar a uma reação inflamatória generalizada, conhecida como sepse.

CICLO BIOLÓGICO DO *A. COSTARICENSIS*



📷 Rato.

A forma adulta de *A. costaricensis* tem como hospedeiros definitivos os roedores, como ratos e camundongos que vivem nas cidades. As fêmeas adultas habitam as veias mesentéricas (do intestino) desses animais e colocam os ovos nessa região.

Os ovos eclodem dentro dos capilares mesentéricos, liberando larvas L1 que penetram rapidamente na parede vascular até chegarem à luz intestinal na altura do íleo. As larvas L1 que conseguem migrar até a luz intestinal são finalmente eliminadas nas fezes.

No ambiente, as larvas sofrem duas ecdises e se transformam em larvas L3, que podem infectar um hospedeiro (desta vez intermediário), principalmente espécies de moluscos gastrópodes, como lesmas e caramujos.

⊕ SAIBA MAIS

No Brasil, o caramujo africano da espécie *Achatina fulica*, também conhecido como caramujo gigante africano, é um importante hospedeiro intermediário. Esse caramujo é uma espécie invasora que se adaptou muito bem ao ambiente brasileiro e hoje é encontrada em todas as regiões, servindo como vetores da doença.

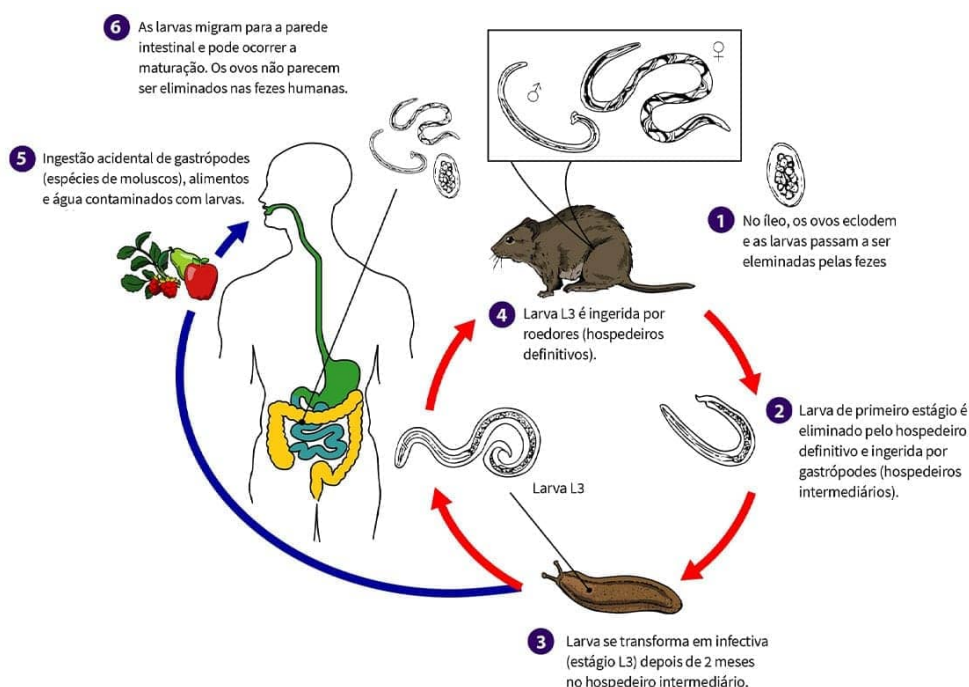


📷 *Achatina fulica* .

Quando roedores se alimentam de gastrópodes contaminados, as larvas L3 migram para os **vasos linfáticos** e, depois de 24 horas, migram para os **vasos mesentéricos**, onde se tornam sexualmente ativas.

A infecção humana pode ocorrer pela ingestão acidental e direta de gastrópodes contaminados, visto que em algumas regiões esses moluscos são considerados iguarias gastronômicas, ou também pela ingestão de alimentos ou água contaminados com as larvas L1.

No corpo humano, as larvas ingeridas migram para a parede do intestino, e a presença de ovos e larvas desencadeia forte reação inflamatória granulomatosa com intensa presença de eosinófilos. A resposta inflamatória exacerbada pode obstruir vasos, gerando **necrose tecidual**, além da eventual **perfuração intestinal**, agravando o quadro.



📷 Ciclo biológico do *Angiostrongylus costaricensis* .

Não se sabe ao certo qual o percentual de indivíduos parasitados que permanecem assintomáticos, ou qual o período de incubação, mas acredita-se que fatores do próprio hospedeiro, como a condição imunológica, possam ser decisivos para o prognóstico favorável. Indivíduos que desenvolveram a **estrongiloidíase abdominal** podem apresentar episódios recorrentes, visto que o tratamento com anti-helmínticos pode agravar o quadro. Casos graves geralmente são tratados cirurgicamente com a retirada dos vermes da parede intestinal.

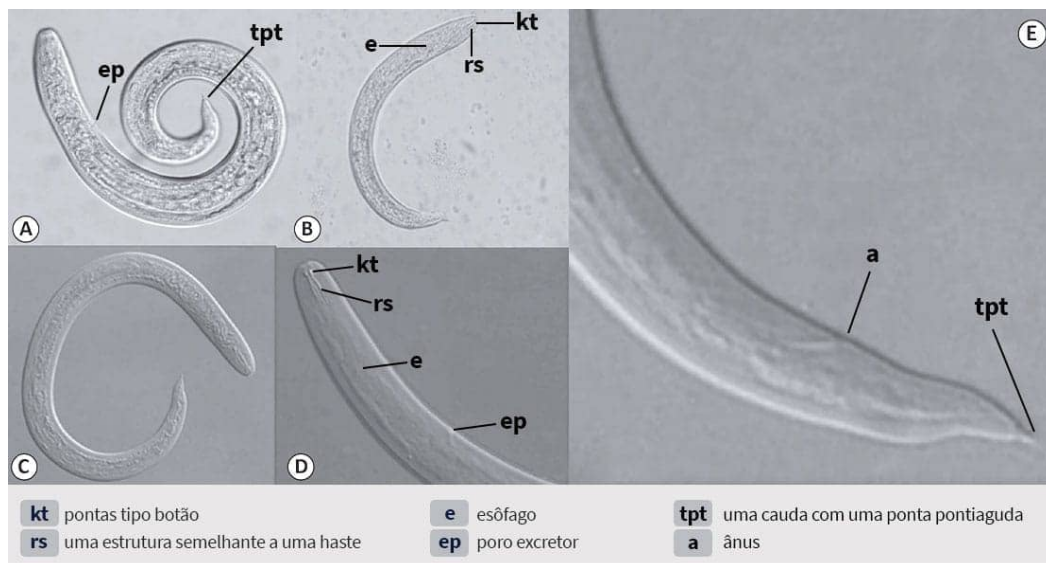
As larvas e os ovos não são eliminados nas fezes, então o diagnóstico por meio do exame parasitológico de fezes é ineficaz. A angioestrongilíase é frequentemente confundida com apendicite e quadros obstrutivos inflamatórios agudos do intestino, resultando em prevalência subestimada da doença. A intervenção cirúrgica é o modo mais recomendado para se chegar ao diagnóstico final, pois é possível visualizar facilmente os vermes no local da lesão.

⊕ SAIBA MAIS

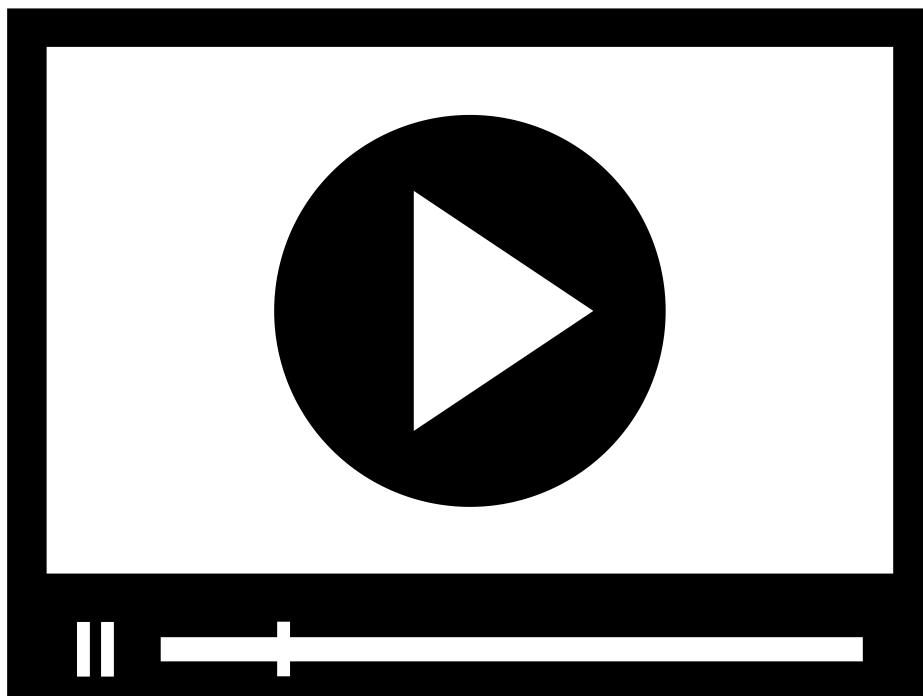
Outra espécie do gênero *Angiostrongylus* também pode provocar doença em humanos. A **meningite eosinofílica** é um tipo de doença emergente desencadeada pela infiltração massiva de eosinófilos nas meninges. O estímulo inicial é dado pela presença de larvas no sistema nervoso central, principalmente nas meninges, mas também está presente em outras regiões, podendo causar quadros de encefalite e meningoencefalite.

Angiostrongylus cantonensis tem algumas espécies de gastrópodes como **hospedeiros intermediários** e roedores como **hospedeiros definitivos**. Assim como na infecção por *A. costaricensis* , o homem sempre é **hospedeiro acidental** e pode se infectar pela ingestão das larvas a partir de alimentos e água, ou mesmo pelo consumo dos gastrópodes.

Existem três mudas de larvas (L1-L2 e L3). Na figura a seguir, vemos as larvas L2 e L3.



📷 *Angiostrongylus cantonensis* isolado de *A. fulica*. Em A e B larvas L2; C e D larvas L3; em E mostra a extremidade anterior, destacando o ânus e a cauda com ponta pontiaguda.



MENINGITE EOSINOFÍLICA

O especialista Helver Gonçalves Dias apresenta o relato de caso sobre meningite eosinofílica.



LAGOCHILASCARIS MINOR E LAGOQUILASCARÍASE

EPIDEMIOLOGIA DA LAGOQUILASCARÍASE

A **lagoquilascaríase** é uma doença tropical negligenciada, pouco conhecida e de baixa incidência provocada pelo parasito *Lagochilascaris minor*. O primeiro caso foi relatado no início do século passado na América Central, e, desde então, outros casos têm sido notificados nos países da América Latina.

No Brasil, os relatos são raros e pontuais, descrevendo casos em indivíduos que habitam **zonas rurais** ou **áreas de mata** e que têm o hábito de consumir carne de caça. Nas regiões Norte e Nordeste, concentram-se quase todos os casos registrados, e o estado do Pará lidera com o maior número de notificações.

Acredita-se que felinos silvestres sejam os hospedeiros intermediários e a eliminação de larvas nas **fezes** contamine a água e os alimentos que são ingeridos pelos humanos, sendo essa uma das possíveis vias de transmissão.

O **consumo de carnes** de caça cruas ou malcozidas contendo nódulos com larvas é também uma das rotas de transmissão.

A LAGOQUILASCARÍASE

Análises laboratoriais apontam que **gatos** alimentados com ratos infectados com *L. minor* apresentam, depois de cerca de duas semanas, nódulos em diferentes partes do corpo, como esôfago, estômago e musculatura esquelética.

Em **humanos**, acredita-se que, após a ingestão, as larvas eclodam dos nódulos no estômago e migrem para o esôfago, onde iniciam um mecanismo de autoinfecção. Assim como nos gatos, as larvas também podem migrar para outros locais, principalmente a região cervical (perto do pescoço), ouvido e orofaringe, desencadeando uma forte reação inflamatória, muitas vezes com formação de um abscesso com secreção purulenta. Embora raros, casos atípicos e graves podem atingir o cérebro, os olhos e os pulmões.

O diagnóstico é dificultado pela raridade dos casos e pelo pouco conhecimento da doença, chegando a alguns casos de nódulos cervicais serem confundidos com tumores de pescoço. No entanto, o profissional que trabalha em áreas de conhecida transmissão ativa, sobretudo no Norte e Nordeste, deve realizar o diagnóstico diferencial e perguntar na **anamnese** se o paciente faz consumo de carnes de caça. A partir da suspeita, o profissional pode solicitar o diagnóstico laboratorial para visualização dos ovos ou das larvas na secreção presente na lesão.

ANAMNESE

Entrevista realizada pelo profissional de saúde com o paciente, com a intenção de ser um ponto inicial no diagnóstico de uma doença.

VERIFICANDO O APRENDIZADO

MÓDULO 3

🕒 Descrever a epidemiologia, as principais características morfológicas e as parasitoses causadas pelos gêneros *Wuchereria/Oncocerca* e outros nematoides

***WUCHERERIA BANCROFTI* E FILARIOSE LINFÁTICA**

EPIDEMIOLOGIA DA FILARIOSE LINFÁTICA

Várias espécies de filárias podem provocar doenças em humanos com manifestações clínicas muito diferentes. A **filariose linfática** talvez seja a doença filarioide mais conhecida, principalmente por um

quadro clínico específico e característico, a elefantíase, que é bem conhecida pela condição incapacitante que proporciona ao doente.



📷 A elefantíase é uma das formas de apresentação clínica da filariose linfática.

A filária *Wuchereria bancrofti* é a principal causadora da filariose linfática na África e nas Américas, enquanto a *Brugia malayi* e a *Brugia timori* são encontradas na Ásia e podem provocar o mesmo quadro.

Nas Américas, também é possível encontrar a filária *Mansonella ozzardi*, no entanto ainda não foi estabelecida relação causal com alguma doença. Muitos índios da região Amazônica são parasitados pela *M. ozzardi*, mas os poucos estudos desenvolvidos não foram suficientes para esclarecer o seu possível papel patogênico, o que denuncia certa negligência com relação a essas parasitoses.

No século passado, as regiões Norte e Nordeste do Brasil eram **áreas endêmicas** de transmissão ativa e com número elevado de novos casos anualmente.

ÁREAS ENDÊMICAS

Área endêmica é região geográfica em que determinada doença ocorre por um período de tempo, curto ou longo.



Como veremos a seguir, os **mosquitos** do gênero *Culex* são os principais vetores e infestam os centros urbanos e as áreas rurais, contribuindo enormemente para a transmissão da doença. Nas últimas décadas, projetos do Brasil em parceria a OMS visaram ao estabelecimento de programas de eliminação da filariose linfática baseados na interrupção da transmissão.

O **Brasil** fez muito progresso no combate ao fator de transmissão da doença. Atualmente existe apenas um foco ativo de transmissão, localizado no estado de Pernambuco. No **mundo** todo, estima-se que 115 milhões de pessoas estejam infectadas, sendo 40 milhões incapacitadas ou desfiguradas pela doença (MICHAEL; BUNDY; GRENFELL, 1996).

MORFOLOGIA DA *W. BANCROFTI*

As filárias são vermes de corpo filiforme, ou seja, alongado e delgado, de tamanho bem maior que a maioria dos helmintos não intestinais. Além disso, elas habitam preferencialmente os vasos e gânglios linfáticos, resultando na obstrução e interrupção da circulação da linfa.

Os **machos** são menores em relação às fêmeas, medindo em torno de 4 a 5 cm. Além disso, possuem a porção terminal bastante enrolada ventralmente.

Já as **fêmeas** podem chegar a 10 cm de comprimento. Elas armazenam os ovos embrionados no útero e, aos poucos, vão liberando estes, até que cheguem à vagina, onde já serão larvas pequenas e alongadas denominadas de microfilárias.

As **microfilárias** são envoltas em uma membrana fina que não se rompe, mas acaba distendendo-se e cobrindo todo o corpo da microfilária, criando uma espécie de bainha. As fêmeas podem liberar milhares de microfilárias por dia, que depois seguem para a circulação sanguínea e ficam alocadas nos vasos dos pulmões.

⊕ SAIBA MAIS

Quando observadas ao microscópio, as microfilárias são muito ativas e movimentam-se com intensidade.

Por motivos ainda desconhecidos, as microfilárias não participam da circulação periférica durante o dia, acumulando-se somente nos pulmões. Ao anoitecer, elas saem pela corrente sanguínea e passam a circular pelos vasos periféricos, podendo ser detectadas a partir de uma simples gota de sangue vista ao microscópio.

💬 COMENTÁRIO

Ainda não são conhecidos os mecanismos associados a essa periodicidade, mas acredita-se que os hormônios tenham papel importante na regulação.

Em regiões endêmicas, os profissionais da saúde costumam ir às casas dos pacientes no período noturno para detectar a **microfilaremia** pelo exame de gota espessa.



📷 Amostra de sangue contaminado com microfilárias.

MICROFILAREMIA

Presença de microfilárias no sangue.

CICLO BIOLÓGICO DA *W. BANCROFTI*

1

A transmissão do parasito ocorre quando um mosquito infectado vai fazer o repasto sanguíneo (se alimentar do sangue do hospedeiro) e acaba liberando larvas L3 nos vasos linfáticos do hospedeiro. Não se sabe, no entanto, quantas mudas ou quais os processos que as larvas L3 sofrem até chegar ao estágio de maturação sexual que possibilite a eliminação das microfilárias.

Como vimos, em indivíduos parasitados, a microfílaemia ocorre durante à noite, e é exatamente nesse período que os vetores também podem se contaminar sugando o sangue repleto de microfilárias, iniciando o **ciclo no mosquito**.

2

3



📷 Mosquito *Culex quinquefasciatus* durante repasto sanguíneo na pele humana.

No Brasil, *Culex quinquefasciatus*, conhecido popularmente como pernilongo, tem atividade noturna e é a espécie de vetor associada à transmissão.

No corpo do mosquito, as larvas ingeridas junto com o sangue penetram a parede do estômago e nadam pela **hemolinfa** (o mosquito não possui vasos sanguíneos) até o tórax do inseto. Nos músculos torácicos, as microfilárias transformam-se em larvas L2 e, em cerca de duas semanas, chegam ao estágio L3, já na forma filarioide infectante.

4

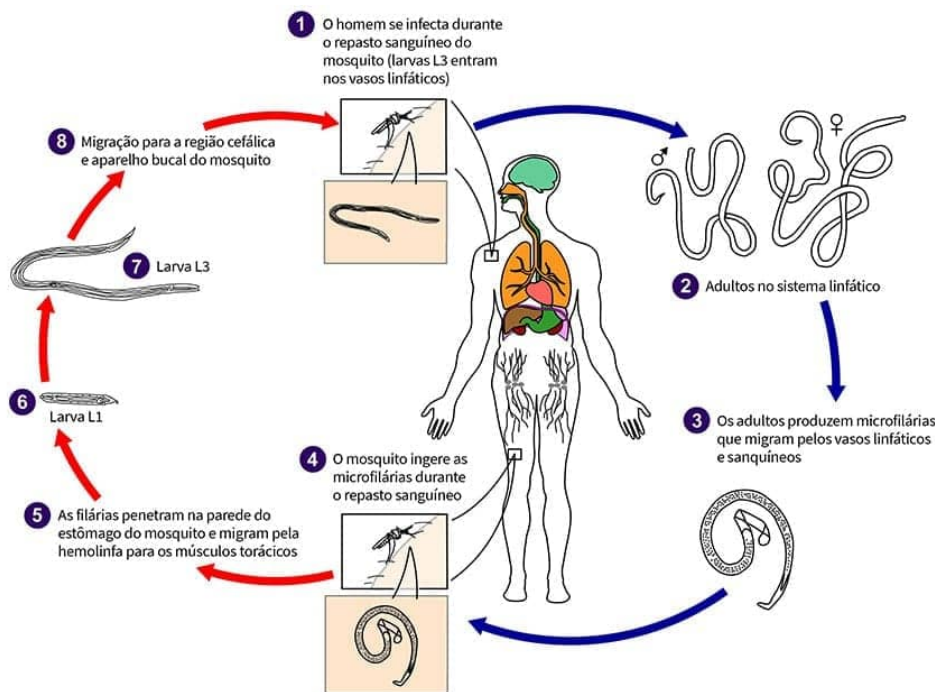
5

Por fim, as larvas L3 migram para a região cefálica do mosquito até o momento adequado para o mosquito realizar o repasto sanguíneo em um hospedeiro. Acredita-se que as larvas sejam estimuladas pela temperatura corpórea do hospedeiro definitivo e comecem a migrar ativamente em direção ao aparelho bucal do mosquito.

HEMOLINFA

Fluido corporal circulante do corpo dos animais invertebrados.

É importante destacar que as larvas não conseguem penetrar ativamente pela pele, então, o mecanismo proposto é de que elas entrem pela pequena abertura deixada pelo mosquito no momento do repasto.



📷 Ciclo biológico do *Wuchereria bancrofti* .

SINAIS E SINTOMAS DA *W. BANCROFTI*

Apesar de a filariose ser uma doença antiga e incapacitar certa parcela dos indivíduos infectados, pouco se sabe sobre os mecanismos patológicos envolvidos na resposta aos parasitos.

Os estudos indicam que a regulação imune do hospedeiro tem papel central no desenvolvimento de formas graves da doença. Cerca de 1% dos indivíduos parasitados desenvolve uma forma grave de desregulação imune que afeta os pulmões denominada de **pneumopatia eosinofilia tropical**.

Nessa condição, o estímulo provocado pelos antígenos das microfílias nos vasos pulmonares resulta em forte produção de anticorpos, principalmente da classe IgE, e migração massiva de eosinófilos, que pode resultar ainda em fibrose nos casos crônicos.

Por outro lado, em indivíduos parasitados assintomáticos, os anticorpos IgE parecem ter um papel importante no controle da microfíliemia. Esses dados indicam que a diferença entre o dano tecidual (doença em si) e o controle da parasitemia está relacionada diretamente à regulação imune.

Como vimos, o acúmulo de larvas nos vasos linfáticos provoca intenso processo inflamatório, chamado de linfangite, com consequente obstrução dos vasos, o que impede a reabsorção de linfa, que se acumula nos espaços intercelulares, causando o edema.

Além disso, no local da lesão, há acentuada migração de eosinófilos, macrófagos, linfócitos e mastócitos, que contribuem para o espessamento do endotélio linfático e a interrupção do fluxo. A resposta inflamatória consegue imobilizar e matar as larvas, mas a quantidade de antígenos é muito grande e acaba por desencadear a formação de granulomas necrosantes.

A **linfangite** pode ocorrer em qualquer vaso linfático, mas é encontrada com maior frequência nos membros inferiores, na região pélvica e no abdômen. A obstrução do vaso é seguida de um acúmulo gradual de linfa que provoca o edema linfático. Em alguns casos, a linfa acumulada pode derramar-se para outros espaços, como a pleura e a região genital masculina.

As infecções bacterianas secundárias também representam um grande problema para os pacientes, pois a perturbação ou total interrupção do fluxo linfático desencadeia o extravasamento de parte da linfa para os tecidos, propiciando um ambiente ideal para o crescimento bacteriano.

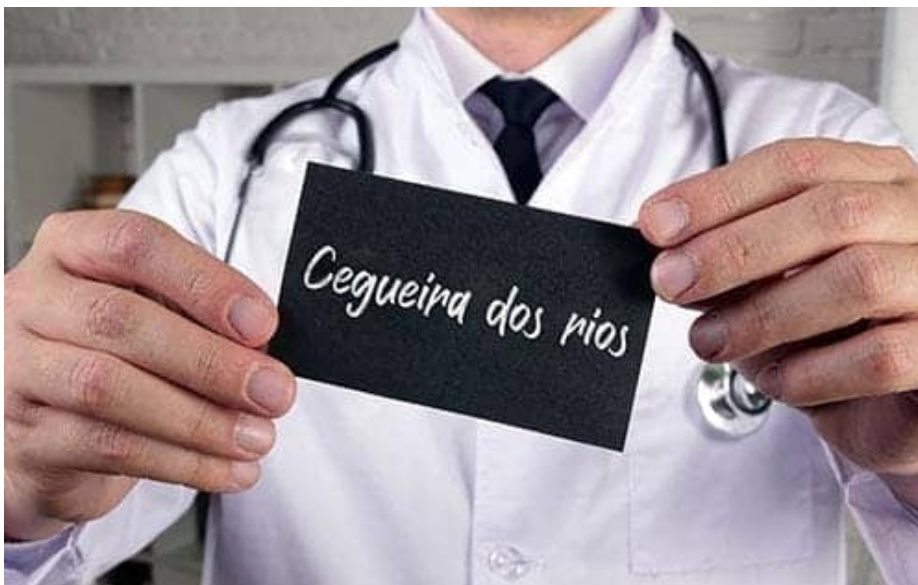
Aos poucos, o tecido cronicamente inflamado torna-se enrijecido pela formação de fibrose, e o membro tem a sua função comprometida. A todo esse conjunto de manifestações, incluindo a obstrução linfática, o edema linfático, a inflamação crônica, a formação de tecido fibrótico, e infecção bacteriana secundária, dá-se o nome de **elefantíase**.

***ONCHOCERCA VOLVULUS* E ONCOCERCÍASE**

EPIDEMIOLOGIA DA ONCOCERCÍASE

A **oncocercíase**, também conhecida como oncocercose, é uma doença endêmica negligenciada em diversos países da África e América Latina.

Um dos quadros clínicos mais característicos é a cegueira e, por esse motivo, também é denominada “**cegueira dos rios**” em algumas regiões.



Atualmente, a **África subsaariana** constitui o principal foco de transmissão da doença no mundo.

Na **América do Sul**, os dois últimos focos continuam sendo áreas indígenas na fronteira entre Venezuela e Brasil, principalmente na reserva Yanomami. Muitos esforços têm sido feitos nos últimos anos a fim de eliminar a doença na região, mas a crise econômica e migratória na Venezuela prejudicou as atividades do programa de eliminação (CRUMP; MOREL; OMURA, 2012).

Os índios Yanomami e Makiritare habitam a região de fronteira há séculos e têm por costume migrar de tempos em tempos para áreas diferentes à procura de novos recursos, como os nômades. Esse costume é um aspecto cultural que deve ser respeitado, mas que dificulta o controle da doença, pois necessita da coordenação dos serviços de saúde brasileiro e venezuelano na vigilância e no tratamento de novos casos. **Essa situação é interessante para pensarmos na dimensão social, cultural e política das doenças negligenciadas.**



Assim como a filariose linfática, a oncocercíase é transmitida pela picada de insetos, chamados de simulídeos (Família Simuliidae). Popularmente, o nome pode variar de acordo com a região, mas no Norte do Brasil as pessoas costumam chamá-lo de borrachudo.

Existem várias espécies de simulídeos que podem servir de hospedeiro para o verme, mas somente aquelas espécies com certo grau de **antropofilia** é que efetivamente podem participar da transmissão.

ANTROPOFILIA

Característica de uma espécie com tendência a se alimentar de sangue humano.

No **Norte**, quatro espécies estão envolvidas na transmissão:

Simulium guianense

S. incrustatum

S. oyapockense

S. roraimense

Os simuliídeos são insetos diferentes dos mosquitos, pois assemelham-se mais a pequenas moscas.



📷 Os simuliídeos são insetos que se assemelham às moscas.

O homem é o único hospedeiro vertebrado de *Onchocerca volvulus*, não se tem o conhecimento de animais que também sejam parasitados. Vários fatores estão associados ao risco de transmissão, como presença de criadouros dos simuliídeos e presença de indivíduos parasitados.

CICLO BIOLÓGICO DA *O. VOLVULUS*

As **fêmeas** de *O. volvulus* podem medir de 30 a 80 cm de comprimento e a extremidade final é mais delgada.

Os **machos** são bem menores, chegam a no máximo 5 cm, e têm a porção terminal enrolada, permitindo a fácil distinção dos sexos.

Os vermes adultos podem viver por muitos anos, em alguns casos até 15 anos, reproduzindo e liberando microfilárias em processos cíclicos. As **microfilárias**, por outro lado, morrem depois de alguns meses, já que não se desenvolvem no corpo humano.

1

A fêmea fecundada pode liberar muitas microfilárias que migram pelo tecido subcutâneo até os vasos linfáticos, indo também para outros tecidos do corpo. Diferentemente das microfilárias de *W. bancrofti* , as microfilárias de *O. volvulus* não apresentam a bainha que recobre a larva e não fazem microfilaremia sanguínea, sendo possível durante todo o dia localizá-las nos vasos linfáticos e na pele.

As microfilárias presentes no tecido subcutâneo são sugadas pelo inseto durante o repasto sanguíneo e iniciam o processo de desenvolvimento e ecdises dentro do vetor, até chegarem à forma infectante L3. A larva L3, por sua vez, em processo semelhante ao observado pela *W. bancrofti* , migra até o aparelho bucal do simuliídeo e espera a hora em que o vetor vai fazer o repasto.

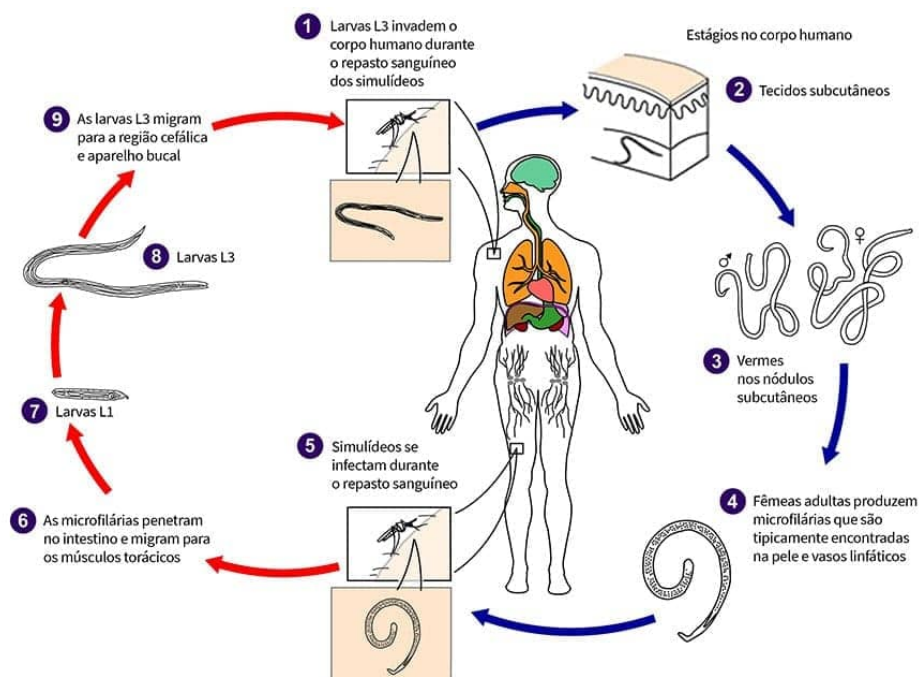
2

3

Nesse momento, ao sentir a temperatura corpórea do hospedeiro mais elevada, a larva atravessa a cutícula labial do vetor e migra para a pele do indivíduo, entrando no tecido subcutâneo sem dificuldades. No corpo humano, a larva L3 sofre uma ecdise e se transforma em larva L4, que, após algumas semanas, chega finalmente à forma adulta com maturidade sexual.

Os vermes adultos localizam-se preferencialmente no tecido subcutâneo, formando estruturas enoveladas represadas por tecido fibroso produzido pelo organismo. A quantidade de larvas pode variar, mas geralmente uma fêmea é acompanhada de um ou mais machos.

4



📷 Ciclo biológico de *Onchocerca volvulus* .

SINAIS E SINTOMAS DA ONCOCERCÍASE

Os novelos de vermes e a fibrose tecidual formam nódulos chamados de **oncocercomas**, que são palpáveis e visíveis a olho nu. Não se sabe ao certo o que determina a distribuição das larvas, visto que em alguns casos elas ficam no tecido subcutâneo sem formar os novelos, migrando para outras partes do corpo.



📷 Oncocercoma no tórax.

A formação dos nódulos leva à suspeita clínica, pois são bem característicos.

A presença de microfilárias no tecido subcutâneo também pode desencadear **reação inflamatória local**, seguida de intenso prurido, vermelhidão, edema e, em alguns casos, dor local.

Em algumas regiões, são mais frequentes as **alterações dermatológicas** relacionadas à despigmentação da pele, provocando grandes lesões esbranquiçadas e espessamento da camada mais superficial da pele, resultando na hiperqueratose. Ambos os quadros provocam alterações estéticas e funcionais importantes e diminuem a qualidade de vida do doente.



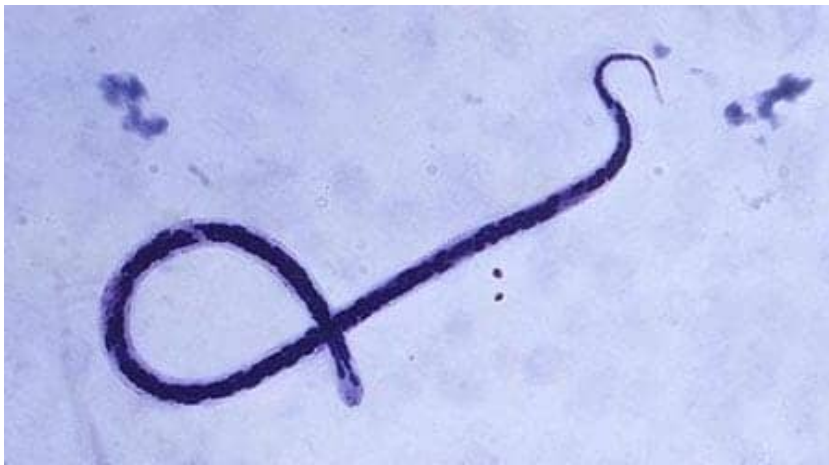
O **acometimento ocular** é visto em alguns casos no continente americano e em quase todos os casos nos países africanos.

Como vimos no início, a oncocercíase também é chamada de “cegueira dos rios” exatamente pelo comprometimento ocular gerado tanto pela presença das microfilárias como pela ceratite puntiforme, um

processo inflamatório na córnea que resulta em lesões no formato de pequenos pontos que podem ir se juntando ao longo dos anos, formando grandes placas esbranquiçadas. **Dependendo do estágio da ceratite, o indivíduo pode perder completamente a visão.**

MANSONELÍASE E OUTRAS FILARÍASES

EPIDEMIOLOGIA DA MANSONELÍASE



📷 Parasito *Mansonella ozzardi* corado com Giemsa e visto ao microscópio de luz.

A **mansonelíase** é uma infecção pouco estudada que ocorre nos países da **América do Sul** e da **América Central**, e o agente etiológico é o nematelminto *Mansonella ozzardi* .

Em regiões endêmicas de oncocercíase, o parasitismo por *M. ozzardi* pode gerar confusão no diagnóstico, pois as microfilárias são muito parecidas. Por outro lado, a diferenciação em relação à *W. bancrofti* é facilitada pelo fato de:

M. ozzardi apresentar microfilaremia durante o dia e a noite.



W. bancrofti apresentar microfilaremia noturna apenas.

No Brasil, a transmissão ocorre pela picada de simuliídeos, principalmente pela espécie *Simulium amazonicum* , parasitados com a larva infectante L3. Pouco se sabe sobre o desenvolvimento biológico

do parasito no corpo do vetor ou do ser humano. A doença é limitada a áreas de mata e floresta e parece ser prevalente em comunidades indígenas e populações ribeirinhas.

SINAIS E SINTOMAS DA MANSONELÍASE

A real patogenicidade de *M. ozzardi* é motivo de controvérsia, visto que ainda não foi estabelecida uma relação causal entre o parasitismo e o surgimento de um quadro infeccioso específico. O achado hematológico mais evidente é a eosinofilia, seguido de algumas manifestações clínicas inespecíficas, como febre, cefaleia e placas avermelhadas na pele.

Outras espécies do gênero *Mansonella* podem infectar humanos, como *M. perstans* e *M. streptocerca*, e são transmitidas por vetores. Apesar da aparente microfilaremia persistente que desenvolvem no hospedeiro, ainda há muita discussão sobre o real papel patogênico dessas filárias. É importante ressaltar que essas espécies estão muito presentes na África.

OUTRAS FILARIOSES

No Brasil, existe ainda o parasito *Dirofilaria immitis*, agente causador da dirofilariose. A doença é importante em cães, pois as larvas são encontradas nas artérias pulmonares e nos compartimentos do coração, sendo, por essa razão, também conhecida como “verme do coração”.



📷 Microfilaria de *Dirofilaria immitis* no linfonodo de um cão.

Ainda em cães, os sintomas incluem perda de peso, tosse crônica, **síncope**, **endocardite** e, em casos graves, insuficiência cardíaca, **ascite** e aumento do tamanho do fígado e baço.

Apesar de pouco documentada, a infecção zoonótica em humanos também pode ocorrer, constituindo dois quadros clínicos: **dirofilariose pulmonar** e **dirofilariose subcutânea**.

Ambos os quadros são benignos e usualmente apresentam-se como nódulos inflamatórios no pulmão ou no tecido subcutâneo, que são acompanhados da formação de tecido fibroso. Com certa frequência, o nódulo pulmonar é confundido com tumores e os pacientes chegam a ser submetidos à cirurgia para extração da massa benigna.

Os vetores do gênero *Culex* têm sido implicados na transmissão, mas outros mosquitos hematófagos já foram encontrados naturalmente infectados, como *Aedes* , *Mansonia* e *Anopheles* .

SÍNCOPE E ENDOCARDITE

Síncope - Perda súbita e transitória da consciência, seguida de desmaio.

Endocardite - Inflamação na membrana que reveste a parede interna do coração.

ASCITE

Acúmulo de líquido anormal no abdômen.

TRICHINELLA SPIRALIS E TRIQUINELOSE

EPIDEMIOLOGIA DA TRIQUINELOSE

A **triquinelose** é uma zoonose emergente em muitas regiões da Europa e da América do Norte, mas também há registros esporádicos em alguns países da América Latina. No Brasil, a doença nunca foi identificada em humanos, mesmo com a confirmação da infecção em porcos selvagens e javalis, que são um dos hospedeiros definitivos, nos estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Mato Grosso.

Nas **Américas**, a espécie *Trichinella spiralis* é a mais frequentemente encontrada infectando animais e o homem. Na **Europa**, na **África** e no **Canadá** circulam as espécies *T. nelsoni* e *T. nativa* , ambas com potencial zoonótico.

MORFOLOGIA E MECANISMOS DE INFECÇÃO

TRICHINELLA SPIRALIS

Diferentemente das outras filárias que estudamos até agora, os vermes adultos de *Thichinella* são muito pequenos, medindo apenas poucos milímetros e de corpo delgado.

A transmissão à humanos ocorre pela ingestão de carnes cruas ou malcozidas de animais de caça, como javalis, que contenham nódulos com larvas.



📷 Javali.

CICLO BIOLÓGICO DA *T. SPIRALIS*

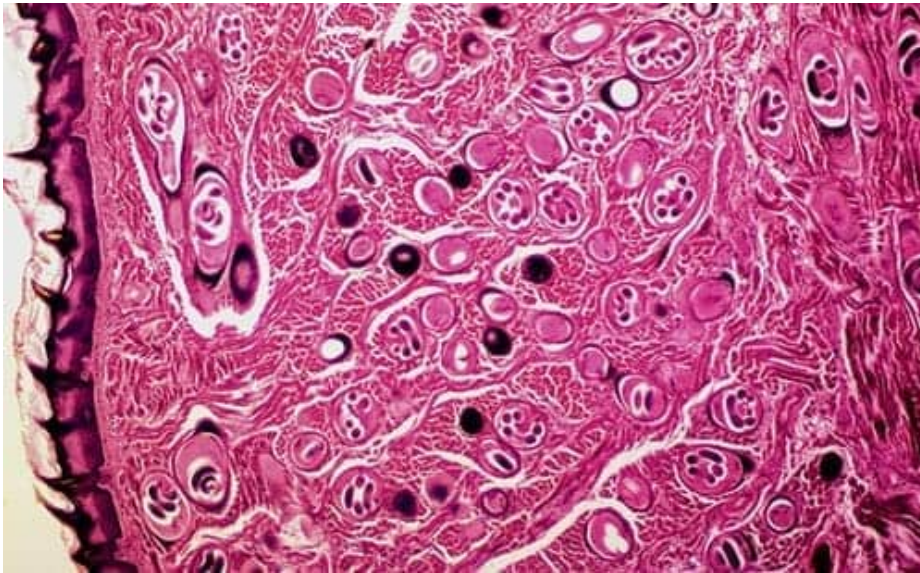
1

Os vermes adultos ficam aderidos à mucosa do intestino delgado, e as fêmeas podem eliminar milhares de larvas na luz intestinal.

Uma parcela dessas larvas é eliminada nas fezes, mas o restante consegue penetrar através da mucosa, alcançando os capilares sanguíneos ou linfáticos, de onde migram para vários tecidos, em especial para os pulmões, o coração, o fígado e o tecido muscular esquelético.

2

3



📷 Corte histológico de tecido muscular evidenciando os múltiplos nódulos com o parasito *Thichinella spiralis* .

Somente as larvas que alcançam os músculos esqueléticos é que conseguem evoluir, transformando-se em larvas adultas que acabam sendo envolvidas por tecido fibroso produzido pelo hospedeiro, formando nódulos.

As larvas podem permanecer latentes nesses nódulos por vários anos, sem necessariamente provocarem doença.

4

SINAIS E SINTOMAS DA TRIQUINELOSE

A triquinelose pode manifestar-se por vários sintomas, geralmente inespecíficos, que podem gerar dificuldade e confusão no diagnóstico.

Durante a **fase de invasão da mucosa intestinal**, os pacientes podem apresentar náuseas, vômitos, diarreia e inflamação da mucosa lesionada.

Na **fase de migração sanguínea e linfática** em direção aos tecidos, as larvas que acabam morrendo podem desencadear processos inflamatórios que levam ao dano endotelial e distúrbios circulatórios localizados, além da acentuada eosinofilia.

CORAÇÃO

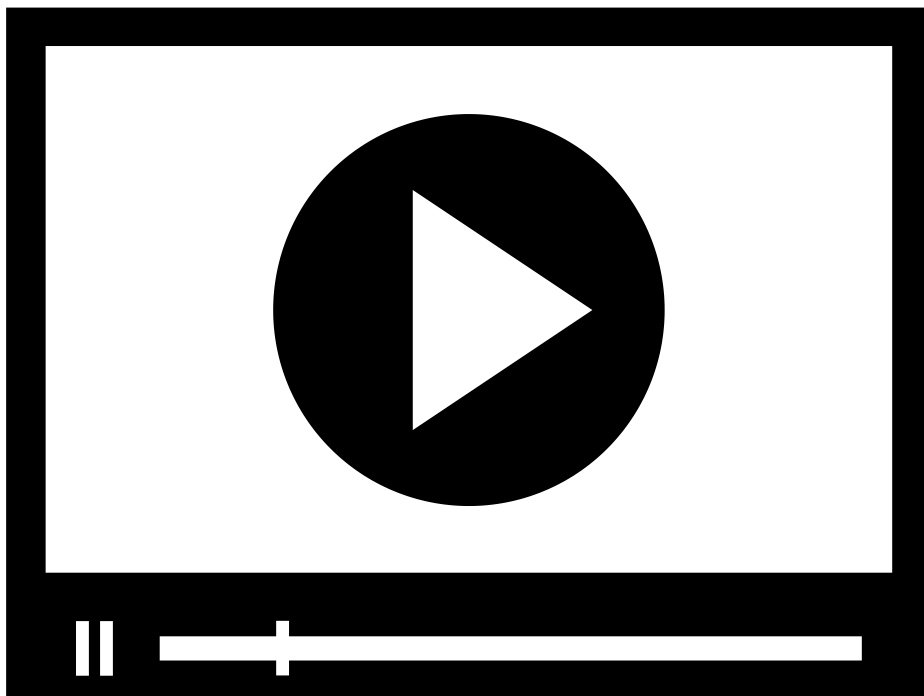
Em menor frequência, a migração das larvas pode terminar no coração, levando a processos inflamatórios cardíacos graves.

SISTEMA NERVOSO CENTRAL

Os casos de migração para o sistema nervoso central resultam em encefalites e meningites com prognóstico não favorável.

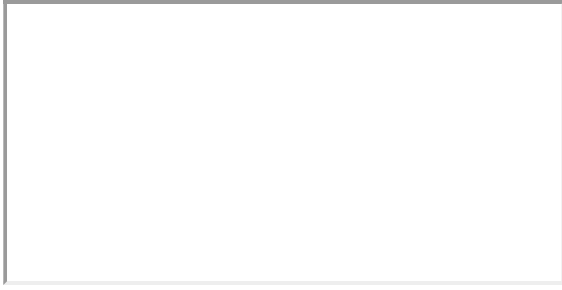
MÚSCULOS E OUTROS TECIDOS

Nos músculos e em alguns outros tecidos, os vermes adultos aprisionados em nódulos ou cistos param de reproduzir e a parasitemia não é mais observada.



TRATAMENTO E DIAGNÓSTICOS DAS INFECÇÕES POR HELMINTOS

O especialista Helver Gonçalves Dias explica o tratamento e o diagnóstico das parasitoses por helmintos.



VERIFICANDO O APRENDIZADO

CONCLUSÃO

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste tema, aprendemos os aspectos epidemiológicos de distribuição e dinâmica de transmissão das doenças provocadas por diversos gêneros de nematelmintos, além dos variados tipos de ciclo biológico desses parasitos. Também vimos os principais processos patológicos e quadros clínicos apresentados pelos indivíduos parasitados.

Assim, a partir dos assuntos abordados, conseguimos entender com maior clareza os processos biológicos e sociais envolvidos na transmissão dos helmintos e a ocorrência dessas doenças que ainda são muito prevalentes. Compreender esses aspectos auxilia na adoção de medidas de vigilância, laboratorial ou sindrômica, para nortear a criação de políticas públicas de saúde voltadas para o controle das enteroparasitoses no Brasil.



PODCAST

Agora, o especialista Helver Gonçalves Dias encerra o tema falando sobre o impacto das principais doenças parasitárias negligenciadas no Brasil e no mundo.

REFERÊNCIAS

ALLEN, J. E. *et al* . **Of Mice, Castle, and HUMans: The Immunology and Treatment of River Blindness**. Plos Neglected tropical diseases. v.2., n.4, p. 1-9, 2008.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. Brasil. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. Brasília – DF. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Guia Prático para o Controle das Geo-helmintíases**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano nacional de vigilância e controle das enteroparasitoses**, 2005.

BURKHART; BURKHART. **Assessment of frequency, transmission, and genitourinary complications of enterobiasis (pinworms)**. Int J Dermatol, 2005.

CRUMP, A.; MOREL, C. M.; OMURA, S. **The onchocerciasis chronicle**: from the beginning to the end? Trends Parasitol, 2012.

EUA. Centers for disease control and prevention CDC. **Epidemiology & Risk Factors**: Angiostrongylus cantonensis, 2018.

GUERINO, L. E. *et al* . **Prevalence and distribution of Angiostrongylus cantonensis (Nematoda, Angiostrongylidae) in Achatina fulica (Mollusca, Gastropoda) in Baixada Santista, São Paulo, Brazil**. Rev Soc Bras Med Trop. 50(1):92-98, 2017.

LIMA, M. A. R. S. *et al* . **Perfil epidemiológico de óbitos por enterobiose no Brasil**. 2018. Consultado na internet em: abr. 2021.

MICHAEL, E.; BUNDY, D. A.; GRENFELL, B. T. **Re-assessing the global prevalence and distribution of lymphatic filariasis**. Parasitology, 1996.

NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. 11. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

PAULA, F. M.; COSTA-CRUZ, J. M. **Epidemiological aspects of strongyloidiasis in Brazil**.

Parasitology, 2011.

PIRES, M. L.; DREYER, G. **Reverendo a importância do *Strongyloides stercoralis*** . Rev Hosp Clin (Fac. Med. S. Paulo), 1993.

REY, L. **Bases da Parasitologia Médica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

REY, L. **Parasitologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

REY, L. **Um século da experiência no controle da ancilostomíase**. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 2001.

Consultado na internet em: abr. 2021.

ROCHA, M. J. *et al* . **Prevalência de larvas migrans em solos de parques públicos da cidade de Redenção, estado do Pará, Brasil**. Rev Pan Amaz Saude. p.1-8. 2019.

SANTANA, A. T. T.; LOUREIRO, M. B. **Síndrome de hiperinfecção e/ou disseminação por *Strongyloides stercoralis* em pacientes imunodeprimidos**. Rev. Bras. De Análises Clínicas. 2016.

Consultado na internet em: abr. 2021.

SEIXAS, M. T. L. *et al* . **Avaliação da frequência de parasitos intestinais e do estado nutricional em escolares de uma área periurbana de Salvador, Bahia, Brasil**. Revista de Patologia Tropical, v.40, n. 4, p. 304-14, 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (SBP). **Guia prático de Atualização**: Departamento científicos de gastroenterologia e infectologia (2019-2021). Nov. 2020. Consultado na internet em: abr. 2021.

STOLL, N. R. **This worm world**. Journal of Parasitology, 33:1, 1999. Consultado na internet em: abr. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Accelerating work to overcome the global impact of neglected tropical diseases: a roadmap for implementation**. Geneva, 2012.

Yasi ME, Okonkwo ON, Tripathy K. **Onchocerciasis**. [Updated 2021 Feb 14]. *In* : StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan.

EXPLORE+

Procure ler o documento formulado pela Organização Mundial de Saúde e conheça mais sobre os programas de controle e eliminação das doenças tropicais negligenciadas.

O vídeo **Filariose**, do canal Fiocruz, levanta discussões sobre alguns aspectos da filariose no estado de Pernambuco, último foco da doença no Brasil.

O vídeo **Geo-helmintíase**, do canal Fiocruz, aborda tópicos importantes sobre a transmissão das geo-helmintíases no Brasil.

Para conhecer mais sobre os testes parasitológicos leia a Norma Brasileira: “**Laboratórios clínicos – Exame parasitológico de fezes**”.

CONTEUDISTA

Helver Gonçalves Dias

 **CURRÍCULO LATTES**