



MICROBIOLOGIA, IMUNOLOGIA E PARASITOLOGIA HUMANA

UNIDADE VI

Parasitologia Humana

Eduardo Gomes da Silva

CENTRO
UNIVERSITÁRIO
UNI  **GRANDE**

Introdução

Nesta unidade, abordaremos a parasitologia humana, que é uma das áreas mais importantes para o profissional farmacêutico. O índice de contaminações por parasitas no mundo todo é relativamente alta ainda, e padrões de vida da sociedade colaboram para o aumento das doenças. Por isso, é de extrema importância o conhecimento e aprofundamento de todos os principais impactos que elas possam causar no organismo e de qual seria o melhor tratamento dos parasitas.

Apresentaremos conceitos importantes sobre a parasitologia humana, abordando os principais parasitas que acometem os animais e seres humanos, manifestações clínicas, formas de contaminação e ciclo de vida, demonstrando, a partir disso, os pontos pertinentes aos cuidados e manejo clínico das doenças.

Objetivos de Aprendizagem

Ao final do conteúdo, esperamos que você seja capaz de:

- Compreender os conceitos introdutórios da parasitologia e sua importância nos dias atuais;
- Compreender a relação parasito/hospedeiro e de como ocorrem as principais formas de contaminação no organismo.
- Relacionar os principais protozoários existentes e suas doenças com o ser humano, relacionando as principais formas de contaminação, diagnóstico e tratamento.

Introdução à Parasitologia

As enfermidades parasitárias existente e que estão de certa forma relacionadas com a população ocupam o Brasil e outros países ao redor do mundo. Como propósito de entendimento, as doenças relacionam-se aos diversos e complexos processos que envolvem a doença e pontos históricos (PELCZAR; CHAN; KRIEG, 2009).



Atenção

Dentre todos os pontos específicos da parasitologia, o entendimento principalmente do ciclo de vida de cada um é fundamental para conhecer como eles atuam no organismo, e qual seria o melhor tratamento para viabilizar tais condutas clínicas.

Por conta disso, a parasitologia estuda os conceitos-base e importantes a respeito dos parasitas que acometem animais, seres humanos e ambientes externos e o que elas podem contribuir com entendimento e melhorias para aumentar o grau das condutas clínicas existentes (JORGE, 2006).

Giardia lamblia



Fonte: Freepik (2023).

#pratodosverem: ilustração de um intestino, com possíveis parasitas de giardia lamblia, sendo avaliados por profissionais de saúde.

Um parasita bem importante dentro da parasitologia de extensão no Brasil e no mundo é a *Giardia*, um protozoário flagelado. As espécies de *Giardia* são parasitos de mamíferos e de outros animais, como aves e répteis. Os humanos são infectados pela ingestão de cistos que tem o potencial de se desenvolver em trofozoítos após excitação (NEVES, 2016).

Dentro disso, ainda temos sintomas, que podem ser vistos em outros parasitas, mas na giárdia podem ocasionar náuseas, vômitos, anorexia, febre; diarreia aquosa explosiva, sendo fatores a serem estudados a fundo, pois em cada paciente a doença pode aparecer de uma forma específica (REY, 2011).

Ações Recíprocas Ocorrentes na Relação Parasito/Hospedeiro

Dentro da parasitologia, temos a relação com o parasita/hospedeiro, que têm evoluído de ancestrais de vida livre que tinham a sua disposição outros organismos com perfil de exploração (JORGE, 2006).

Assim, cada parasita tem em seu hospedeiro, seu habitat específico, cujo local em que está sendo inserido determina o tipo de população que irá viver neste local (MEZZARI; FUENTEFRIA, 2012).

Parasita Intestinal



Fonte: Freepik (2023).

#pratodosverem: ilustração de profissionais de saúde analisando um intestino com possíveis infecções de origem intestinal.

O principal efeito que o parasita causa em determinado hospedeiro e sua atividade pode ser considerado como o nicho ecológico daquele organismo. Um exemplo característico é o *Ascaris lumbricoides*, por exemplo, cujo habitat é o intestino delgado humano, no qual ele realiza suas funções reprodutivas e alimentares (tendo o papel de absorver fósforo, cálcio, carboidratos, açúcares e proteínas (BLACK, 2002).

Dentre esses pontos, a passagem do parasita de um hospedeiro para outro é um processo complexo e envolve certos mecanismos, como:

1. maturidade para deixar o hospedeiro.;
2. transporte e deslocamento das substâncias;
3. reconhecimento do perfil bioquímico do hospedeiro; e
4. migração de produtos e substâncias infecciosas dentro do organismo ou fora dele (MADIGAN *et al.*, 2016).

Nesses elementos, temos a relação com a imunologia. A resposta imunológica do ser humano está relacionada a todas as reações do organismo com a presença de algum patógeno que possa causar algum problema específico (BLACK, 2002).

Vermes externos



Fonte: Freepik (2023).

#pratodosverem: fotografia de vermes na terra, podendo ocasionar doenças em seres humanos.

Diversos pontos específicos a respeito das relações infecção/imunidade têm grande amplitude, na medida que as interações de um determinado parasita com os patógenos podem adquirir diversos caminhos, do ponto de vista fisiológico, patológico, imunológico e parasitológico (MORAES; LEITE; GOULART, 2008).

Características Gerais, Patogenicidade, Prevenção e Diagnóstico dos Principais Protozoários

Os protozoários (do grego *protos*, "primeiro", e *zoon*, "animal"), são considerados unicelulares, de célula eucariótica e estrutura bastante variável. A maioria é heterótrofa e muitos são capazes de locomoção. Estão presentes em diversos ambientes e muitas espécies têm vida livre, embora também possam causar doenças em plantas e em animais, incluindo seres humanos, com diversos exemplos e situações clínicas (REY, 2008).

As células dos protozoários não têm parede celular e apresentam formatos variados. Podem ser esféricas, ovaladas, alongadas, ou mudar constantemente de forma, como no caso das amebas. Externamente, a membrana da célula, porém, pode ter a presença de capas proteicas ou carapaças constituídas de minerais (MADIGAN *et al.*, 2016).

Em condições ambientais que são consideradas desfavoráveis, algumas espécies patogênicas produzem cistos, sendo uma forma de resistência em que o protozoário precisa para poder permanecer latente por longos períodos (VERMELHO, 2006).

Dentro da área da parasitologia, temos uma amplitude de doenças, com diversas especificações diferentes, sendo importante o seu parecer e o seu entendimento a respeito de como é possível identificar os parasitas e qual será as condutas clínicas a serem tomadas.

Trichomonas vaginalis



Fonte: Freepik (2023).

#pratodosverem: ilustração de um parasita como o *Trichomonas vaginalis*, causando problemas na parte vaginal de mulheres.

Um exemplo primário é a malária, que é causada por quatro espécies de protozoários parasitas do gênero *Plasmodium*, é endêmica na maior parte da Índia, bem como em outros países tropicais (BLACK, 2002).

De acordo com as estimativas da OMS, existem cerca 300 a 500 milhões de casos no mundo inteiro, e a malária é responsável 1,5 – 2 milhões de mortes a cada ano, das quais 90% ocorrem na África. Na Índia, o *National Malaria Eradication Programme* (NMEP), iniciado em 1958, conseguiu a erradicação quase completa da doença na década de 60 (de 5 milhões na década de 50 para 1 milhão na década de 60) (REY, 2011).

A maioria em geral possui o perfil de fagocitose, englobando partículas sólidas com os pseudópodes, por pinocitose, que é a captura de macromoléculas dissolvidas no meio, ou por simples processo de difusão, ou seja, absorvendo substâncias dissolvidas no meio ambiente (NEVES, 2016).

Todavia, em virtude do desenvolvimento de resistência aos inseticidas entre os mosquitos, bem como a outros fatores, voltou a aparecer em meados da década de 70 (6,4 milhões em 1976) e continua prevalecendo em proporções endêmicas/subendêmicas em diferentes áreas (REY, 1992).

Assim, observam-se os seguintes objetivos e uso dos agentes antimaláricos que são:

Prevenção
Medidas para prevenir e tratar o ataque clínico de malária.
Erradicação
Erradicar por completo o parasita do paciente
Redução
Reduzir o reservatório humano da infecção, eliminando a transmissão para o mosquito.

Admitindo-se o fato de a erradicação da malária não ser possível, o NMEP passou a ser designado de *National Antimalaria Programme* (NAMP). Em 2001, o NAMP notificou um aumento de 2 milhões de casos de malária dos quais mais ou menos 48% foram devidos ao *P. falciparum*, com 1.003 mortes confirmadas. A OMS estima

que o verdadeiro número de casos de malária na Índia é seis vezes maior, ou seja, de 12–15 milhões (REY, 2008).

Esses objetivos são alcançados atacando o parasita em seus vários estágios do ciclo de vida no hospedeiro humano. Os fármacos antimaláricos que atuam sobre a esquizogônica eritrocitária são denominados esquizonticidas eritrocitários (VERMELHO *et al.*, 2006).

Os parasitas que atuam sobre o estágio pré-eritrocitário, bem como exoeritrocitário (*P. vivax*), no fígado, chama-se esquizonticidas teciduais, e os que matam os gametócitos no sangue denominam-se gametocidas (NEVES, 2016).

Terapia antimalárica

FORMAS	CAUSAS	MEDICAMENTOS
Profilaxia causal	A fase pré-eritrocitária (ocorrendo no fígado), que constitui a causa da malária e dos ataques clínicos, constitui o alvo dessa abordagem	Proguanil e Primaquina
Profilaxia supressora	Os esquizonticidas que suprimem a fase eritrocitária e, portanto, os ataques de febre da malária, podem ser utilizados como agentes profiláticos.	Cloroquina; Proguanil; Mefloquina e Doxiciclina.
Cura clínica	Os esquizonticidas eritrocitários são utilizados para interromper um episódio de febre da malária.	Fármacos de alta eficácia e ação rápida como a cloroquina, mepacrina, quinina, mefloquina. Fármacos de baixa eficácia de ação lenta: Proguanil, pirimetamina, sulfonamidas, tetraciclina.
Cura radical	Os fármacos que atacam o estágio exo-eritrocitário (hipnozoítas), quando administrados juntamente com um agente que produz cura clínica, tem a chance de ocorrer a erradicação total do parasita	Primaquina
Cura supressora	Trata-se de uma forma de cura radical através de terapia supressora extensa	Cloroquina
Gametocida	Está relacionada a eliminação dos gametas masculinos e femininos de <i>Plasmodium</i>	Primaquina

Fonte: elaborado pelo autor (2023).

#pratodosverem: quadro dos principais fatores relacionados as terapias anti-maláricas e possíveis medicações que são utilizadas.

Os agentes antimaláricos exibem considerável seletividade de ação quanto ao estágio. Temos o uso de grande importância da cloroquina, que é considerado um esquizonticida eritrocitário de ação rápida contra todas as espécies de plasmódios (REY, 2008).

O fármaco é ativamente concentrado pelos plasmódios intraeritrocitários sensíveis, que são encontrados em concentrações mais altas nos eritrócitos infectados (MORAES; LEITE; GOULART, 2008).

Quando ocorre a acumulação nas vesículas ácidas do parasita e em virtude da sua natureza fracamente básica, a cloroquina eleva o pH vesicular, interferindo, por isso, na degradação da hemoglobina pelos lisossomos do parasita (TAVARES, 2005).



Saiba mais

Como reflexão, com o avanço das doenças parasitológicas, existem algumas que são importantes e precisam ser mensuradas para avaliação de estudos clínicos futuros, como a *Entamoeba histolytica*. Para entender mais sobre esse assunto, confira o artigo “*Entamoeba histolytica* como causa de Amebíase”, de Almeida e Leite (2020). Para acessá-lo, clique aqui.

Outra doença importante é a amebíase, tendo distribuição mundial (com infecção de mais de 40 milhões de pessoas), sendo, porém, endêmica na maior parte da Índia e em outros países em desenvolvimento e subdesenvolvidos, como o Brasil (MADIGAN *et al.*, 2016).



Atenção

As condições sanitárias ambientais precárias e o baixo nível socioeconômico constituem fatores importantes na disseminação da doença, que ocorre através da contaminação fecal da água e dos alimentos (JORGE, 2006).

Os cistos amebianos que chegam ao intestino transformam-se em trofozoítos, que vivem sobre a superfície da mucosa colônica como comensais, formando cistos eliminados nas fezes (ciclo luminal) e que servem para propagar a doença ou que invadem a mucosa, formando úlceras amebianas e causando disenteria aguda (tendo a possibilidade de sangue e muco nas fezes), ou amebíase intestinal crônica (com sintomas abdominais vagos) (REY, 2008).

Em certas ocasiões, os trofozoítos penetram na corrente sanguínea, tendo a possibilidade de alcançar o fígado através da veia porta e provocam abscesso hepático amebiano (BLACK, 2002).

Outros órgãos, como os pulmões, o baço, os rins e o cérebro, são raramente acometidos na amebíase extraintestinal. Nos tecidos, ocorrem apenas trofozoítos, não havendo formação de cistos. A fase tecidual é sempre secundária à amebíase intestinal, que pode ser assintomática (MEZZARI; FUENTEFRÍA, 2012).

Uma forma de tratamento seria a utilização com o metronidazol, que possui um amplo espectro de atividade microbica contra protozoários, como a *Giardia lamblia*. O metronidazol não afeta as bactérias aeróbias (REY, 2008).

O metronidazol é seletivamente tóxico para os microrganismos anaeróbios. Após penetrar na célula por difusão, o grupo nitro é reduzido por certas proteínas redox, que só atuam em micróbios anaeróbios, ao radical nitro altamente reativo, que possui citotoxicidade, causando lesão no DNA e outras biomoléculas fundamentais (TAVARES, 2005).

O metronidazol é quase totalmente absorvido pelo intestino delgado. Uma quantidade muito pequena do fármaco não absorvido chega ao cólon. Distribui-se amplamente pelo corpo, atingindo concentrações terapêuticas nas secreções vaginais, no sêmen, na saliva e no LCR (REY, 2011).

O metronidazol é metabolizado no fígado primariamente por oxidação e conjugação com o glicuronídio, sendo excretado na urina, onde a seu tempo de meia vida é de oito horas (NEVES, 2016).

Na amebíase intestinal invasiva, a maioria dos casos de disenteria amebiana responde a um único curso apropriado de tratamento. O metronidazol/tinidazol constitui os fármacos de escolha, e secnidazol, ornidazol e satranidazol são alternativas (REY, 2011).

Podem-se utilizar medidas para o controle da diarreia e dor abdominal. A desidroemetina é raramente empregada na maioria dos casos mais graves, para proporcionar alívio sintomático mais rápido, sendo pontos estratégicos a serem levados em consideração, principalmente pelos casos mais graves da doença (MORAES; LEITE; GOULART, 2008).

Na amebíase intestinal crônica, tem-se utilizado um ou mais cursos repetidos. A utilização do furoato de diloxanida tem o potencial de produzir altos índices de cura e constitui o fármaco de escolha para o tratamento desta parte em específico (BLACK, 2002).

Os trofozoítos podem passar a se reproduzir, lesionando a parede do órgão e invadindo a circulação, e chegar a outros órgãos, sendo importante o seu estudo e aprofundamento, principalmente por conta dos sintomas que eles causam no organismo do paciente (REY, 2008).

Dentre os diversos métodos de tratamento, temos a importância de estudar a fundo sobre os tipos de parasitas, e seus impactos no organismo. As formas de prevenção são importantes e devem ser seguidas, pois em determinadas situações algumas não são eficazes (NEVES, 2016).

Diante disso, os métodos de profilaxia são extremamente importantes, pois cada parasita tem uma abordagem diferente, sendo que o profissional farmacêutico deve conhecer os pontos específicos a respeito de cada parasita (REY, 2008).



Saiba mais

Para se aprofundar mais sobre doenças parasitárias, confira um artigo intitulado "Fatores associados à ocorrência de parasitoses intestinais em uma população de crianças e adolescentes", de Belo *et al.* (2012).

1. Fatores associados à ocorrência de parasitoses intestinais em uma população de crianças e adolescentes.

Conclusão

Pudemos compreender que a parasitologia estuda e aprofunda conceitos-base importantes sobre os parasitas que afetam animais, seres humanos e o ambiente externo, bem como suas contribuições para o entendimento e aprimoramento das condutas clínicas existentes (JORGE, 2006). Além disso, percebemos que essa área abrange uma ampla variedade de doenças, cada uma com suas próprias especificidades, destacando-se a importância de obter pareceres e conhecimentos sobre a identificação dos parasitas e as condutas clínicas adequadas a serem adotadas.

Compreendemos também que o estudo da parasitologia é vasto e diversificado, dada a grande quantidade de parasitas existentes no mundo. Por essa razão, é fundamental realizar estudos abrangentes, pesquisas clínicas sobre os principais efeitos que podem ocorrer no organismo, bem como investigar a morfologia dos parasitas e as opções de tratamento. Essa tarefa cabe aos médicos prescritores e aos farmacêuticos, que devem se aprofundar em conteúdos específicos.

Dentro dessa perspectiva, é necessário ter um cuidado especial com todos os aspectos relacionados aos cuidados com o paciente. Cada parasita atua de maneiras diferentes no organismo, o que exige que os profissionais de saúde estejam atentos a cada detalhe e tenham conhecimento das melhores condutas clínicas a serem adotadas.

Referências

BLACK, J. G. **Microbiologia: fundamentos e perspectivas**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

JORGE, A. O. C. **Princípios de microbiologia e imunologia**. Livraria Santos Editora Ltda., 2006.

MADIGAN, M. T.; *et al.* **Microbiologia de Brock**. 14. ed. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2016. 1032p.

MEZZARI, A.; FUENTEFRIA, A. M. **Micologia no laboratório clínico**. Barueri: Manole, 2012.

MORAES, R. G.; LEITE, I. C.; GOULART, E. G. **Parasitologia & micologia humana**. 5. ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2008.

NEVES, D.P. **Parasitologia humana**. 13. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2016. 494p.

PELCZAR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2009.

REY, L. **Parasitologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 888p.

REY, L. **Bases da parasitologia médica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.

REY, L. **Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

TAVARES, W. **Rotinas de diagnóstico e tratamento de doenças infecciosas e parasitárias**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

VERMELHO, A. B.; *et al.* **Práticas de microbiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 239 p.

**CENTRO
UNIVERSITÁRIO
UNI  GRANDE**