

MICROBIOLOGIA

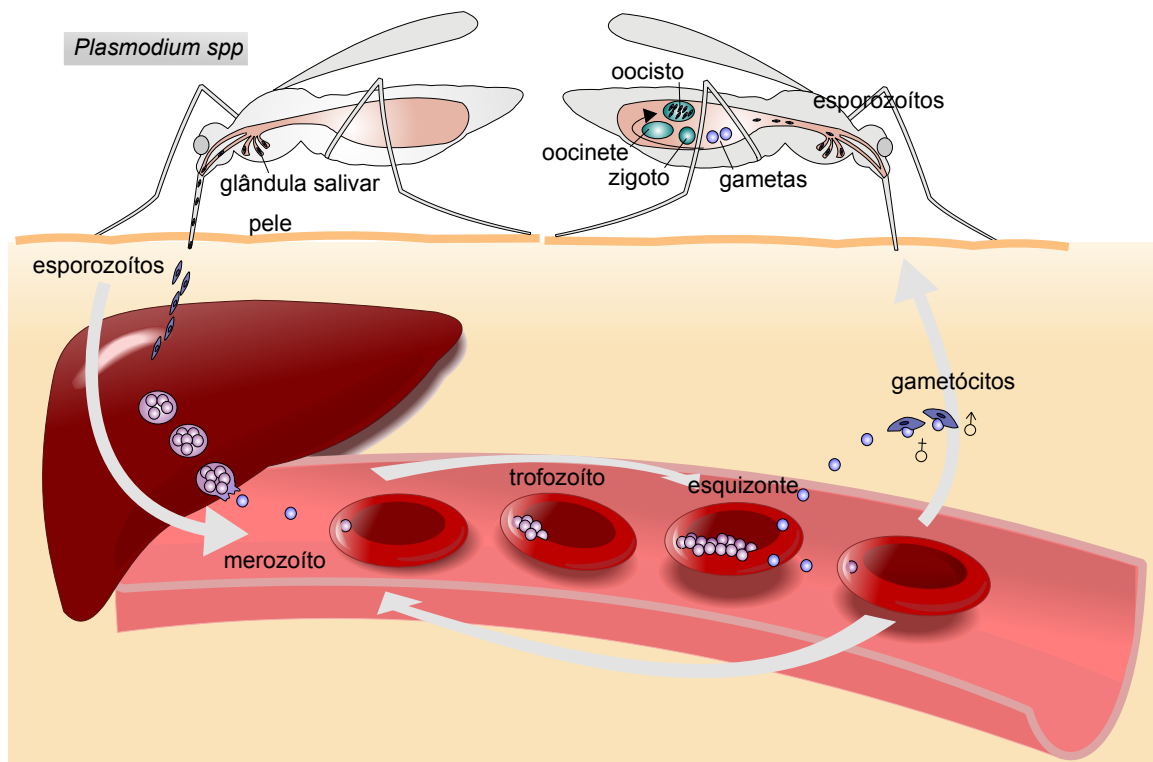
Prof. Kennedy Ramos

UNIDADE 10: Protozooses - Malária, Doença de Chagas e Tricomoníase

Malária

a) Características

É uma doença infecciosa febril aguda, causada por protozoários Plasmódios, transmitidos pela fêmea infectada do mosquito Anopheles.



b) Agente Etiológico

■ causada por protozoários parasitas do gênero *Plasmodium*.

■ Dos que infectam o homem, quatro são os mais importantes: *Plasmodium vivax*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae* e *Plasmodium ovale*. A doença provocada pelo *vivax* é a mais comum e a provocada pelo *malariae*, a menos grave. Já a provocada pelo *ovale* é típica da África.

Plasmodium vivax (1890) – terçã benigna

Plasmodium falciparum (1897) – terçã maligna

Plasmodium malariae (1881) – quartã benigna
Plasmodium ovale (1922) – terçã benigna

■ O *Plasmodium* desenvolve um ciclo sexuado dentro do organismo do mosquito e um assexuado no organismo humano. Depois de 30 minutos que entrou na circulação sanguínea do homem, alcança o fígado e vai-se multiplicando dentro das células hepáticas até que elas arrebentam. Então, eles se espalham no sangue e invadem os glóbulos vermelhos, onde se reproduzem a tal ponto que eles se rompem também.

c) Transmissão

- Transmitidos pela picada do mosquito *Anopheles*.

Exemplificando, teremos...



- O mosquito da malária só sobrevive em áreas que apresentem médias das temperaturas mínimas superiores a 15°C, e só atinge número suficiente de indivíduos para a transmissão

da doença em regiões onde as temperaturas médias sejam cerca de 20-30°C, e umidade alta. Só os mosquitos fêmeas picam o homem e alimentam-se de sangue. Os machos vivem de seivas de plantas. As larvas se desenvolvem em águas paradas, e a prevalência máxima ocorre durante as estações com chuva abundante.

d) Prevenção e Profilaxia

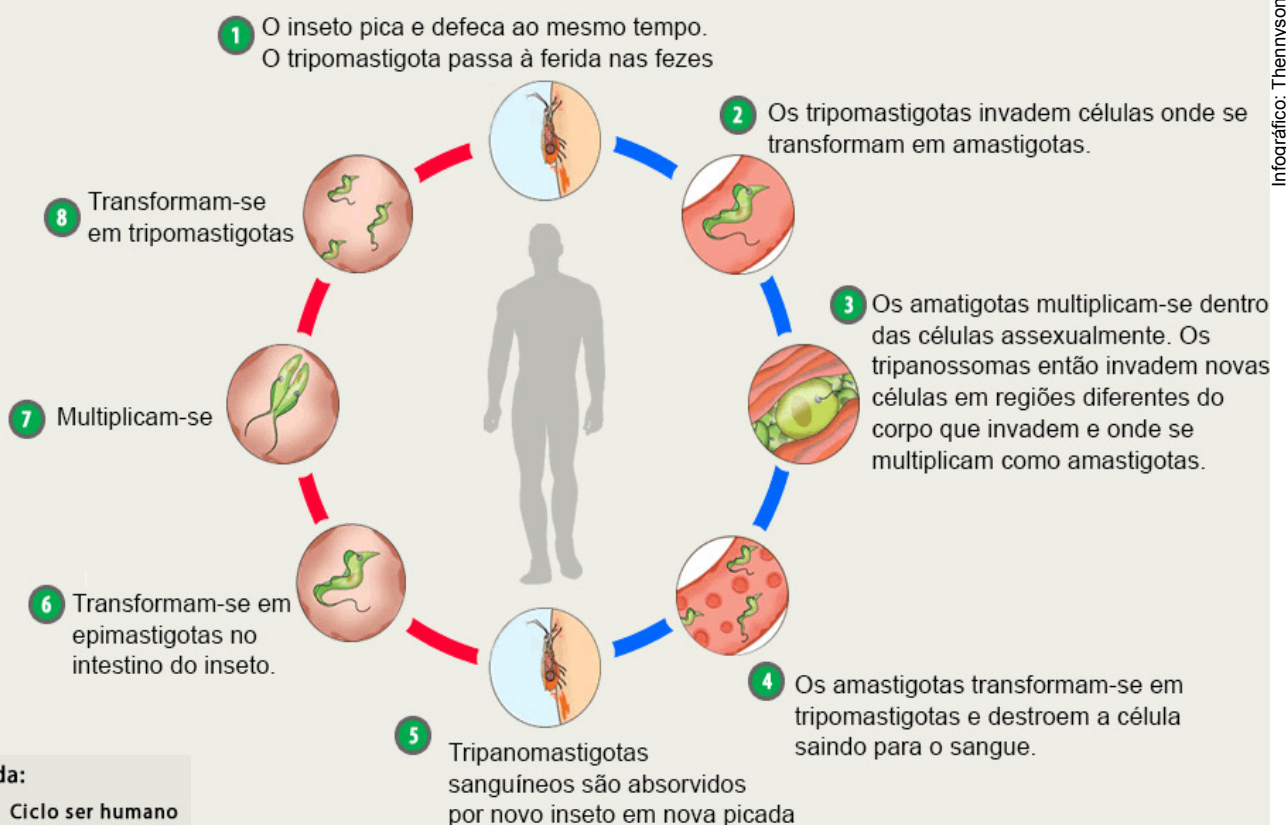
- Use repelente no corpo todo, camisa de mangas compridas e mosquiteiro, quando estiver em zonas endêmicas;
- Evite banhos em igarapés e lagoas ou expor-se a águas paradas ao anoitecer e ao amanhecer, horários em que os mosquitos mais atacam, se estiver numa região endêmica;
- Procure um serviço especializado se for viajar para regiões onde a transmissão da doença é alta, para tomar medicamentos antes, durante e depois da viagem;
- Não faça prevenção por conta própria e, mesmo que tenha feito a quimioprofilaxia, se tiver febre, procure atendimento médico;
- Nunca se automedique.

Doenças de Chagas

a) Características

É uma doença causada por um protozoário encontrado nas fezes de barbeiros.

Ciclo de Vida do *Trypanosoma cruzi*,



Infográfico: Thennyson Passos

É proibida a reprodução, total ou parcial, deste material

b) Agente Etiológico

- Causada por um protozoário parasita chamado *Trypanosoma cruzi*, nome dado por seu descobridor, o cientista brasileiro Carlos Chagas, em homenagem a outro cientista, também, brasileiro, Oswaldo Cruz.

Exemplificando, teremos...



c) Transmissão

- Através da entrada do *Trypanosoma* no sangue por meio das fezes de Triatomas, os populares barbeiros ou chupões, como são conhecidos no interior do Brasil.

Exemplificando, teremos...



- Estes triatomas, ou barbeiros, alimentam-se de sangue e contaminam-se com o parasita quando sugam sangue de animais mamíferos infectados, que são os reservatórios naturais (bovinos, por exemplo) ou mesmo outros humanos contaminados. Uma vez no tubo digestivo do barbeiro, o parasita é eliminado nas fezes junto ao ponto da “picada”, quando sugam o sangue dos humanos que por aí se infectam.

- Outras formas de contato ocorre na vida intra-uterina por meio de gestantes contaminadas, de transfusões sanguíneas ou acidentes com instrumentos de punção em laboratórios por profissionais da saúde, estas duas últimas bem mais raras

d) Prevenção e Profilaxia

- Como não existe vacina para a doença de Chagas, os cuidados devem ser redobrados nas regiões onde o barbeiro ainda existe, como o vale do Jequitinhonha, no norte de Minas Gerais, e em algumas áreas do nordeste da Bahia;
- Pessoa que esteve numa região de transmissão natural do parasita deve procurar assistência médica se apresentar febre ou qualquer outro sintoma característico da doença de Chagas;
- Portadores do parasita, mesmo que sejam assintomáticos, não podem doar sangue;
- A cana-de-açúcar deve ser cuidadosamente lavada antes da moagem e a mesma precaução deve ser tomada antes de o açaí ser preparado para consumo;
- Eliminar o inseto transmissor da doença ou mantê-lo afastado do convívio humano é a única forma de erradicar a doença de Chagas.

Doença do Sono

a) Características

É conhecida também como Tripanossomíase Humana Africana (HAT). A sua incidência ocorre na África subsariana. Na fase inicial da doença os sintomas são: Dores de cabeça, coceira, febre e dores nas articulações. No segundo estágio da doença os sintomas são: Distúrbios no ciclo do sono, na qual a pessoa não consegue dormir, mudanças de humor, convulsão mental, etc.

b) Agente Etiológico

- Causada pelo protozoário *Trypanosoma brucei*.

c) Transmissão

- Por meio de moscas Tsé-Tsé;
- Transmissão vertical (de mãe para filho);
- Contaminação acidental em laboratórios com agulhas contaminadas.

Prevenção e Profilaxia

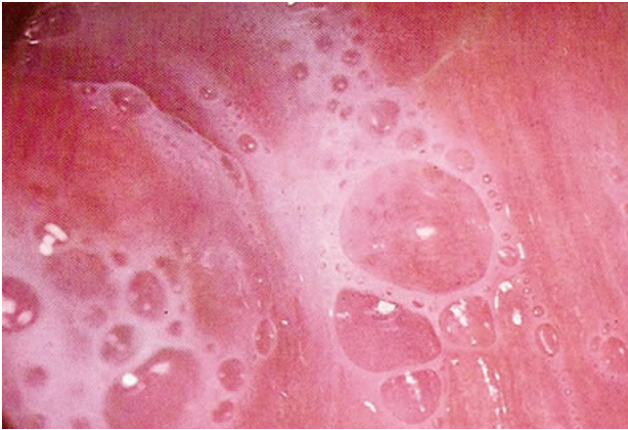
- Evitar área endêmicas da doença;
- Se proteger contra picada da mosca tsé-tsé;
- Roupas grossas para proteger contra picadas;
- Uso de repelentes.

Tricomoníase

a) Características

Nas mulheres é uma das principais causas de vaginite e corrimento vaginal, mas costuma ser uma infecção assintomática nos homens.

Exemplificando, teremos...



b) Agente etiológico

- É causada pelo protozoário unicelular *Trichomonas vaginalis* que habita o trato geniturinário feminino e masculino causando infecções. O protozoário é um parasita anaeróbico facultativo e vive bem em pH aproximado de 6,0 a 6,5. Necessita de glicose para seu crescimento e para produção de energia necessária a sua sobrevivência e multiplicação.

Exemplificando, teremos...



c) Transmissão

- A forma mais comum de adquirir a tricomoníase é através do contato sexual, portanto é uma doença sexualmente transmissível. Porém, pode ser transmitida também por roupas íntimas, roupas de cama, toalhas de banho úmidas contaminadas, assentos de banheiros e por instrumentos ginecológicos.

d) Sinais e Sintomas

- Corrimento abundante, amarelado ou amarelo esverdeado, bolhoso;
- Prurido e/ou irritação vulvar;
- Dor pélvica (ocasionalmente);
- Sintomas urinários (disúria, polaciúria);
- Hiperemia da mucosa, com placas avermelhadas (colpite difusa e/ou focal, com aspecto de framboesa).

e) Prevenção e Profilaxia

- Higienização adequada;
- Usar preservativos no ato sexual;
- Evitar usar roupas que não sejam de uso próprio.



ATIVIDADES PROPOSTAS



01. (Acafe) Mosquito transgênico pode ajudar a combater a malária

Cientistas americanos criaram, em laboratório, centenas de mosquitos, geneticamente modificados, incapazes de transmitir malária. Usando uma técnica revolucionária, chamada CRISPR/Cas9, os pesquisadores da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, inseriram nas células reprodutivas dos insetos *Anopheles stephensi* (um dos vetores da malária), genes que bloqueiam a ação da doença. Assim, cruzando com outros membros da espécie, esses mosquitos geram descendentes que não transmitem a malária e que poderiam combater a doença que atingiu milhões de pessoas em 2015, causando mortes.

Fonte: Veja, 24/11/2015

Disponível em: <http://veja.abril.com.br>

Acerca das informações contidas no texto e dos conhecimentos relacionados ao tema, é correto afirmar, exceto:

- Hospedeiro intermediário é aquele que apresenta o parasito em sua fase larvária ou de reprodução assexuada, sendo na malária, mosquitos do gênero *Anopheles*. O hospedeiro definitivo é aquele que apresenta o parasito em sua fase de reprodução sexuada, sendo na malária, o ser humano.
- Um organismo geneticamente modificado é aquele que foi submetido a técnicas laboratoriais que, de alguma forma, modificaram seu genoma.

- c) O ácido desoxirribonucleico, conhecido simplesmente como DNA ou ADN, é responsável pela hereditariedade. Nele encontram-se quatro tipos de nucleotídeos que diferem quanto às bases nitrogenadas. As bases púricas do DNA são Adenina e Guanina, enquanto que as bases pirimídicas são Timina e Citosina.
- d) A doença falciforme é uma alteração genética caracterizada por um tipo de hemoglobina mutante designada como hemoglobina S (HbS). Ela decorre da substituição de uma adenina por uma timina, provocando a troca do ácido glutâmico pela valina na cadeia polipeptídica. Indivíduos portadores de hemoglobina normal (HbA) e de HbS, portanto heterozigotos, apresentam relativa imunidade à malária, mesmo quando expostos ao vetor da doença contaminado.



02. (Ueg) O *Trypanosoma cruzi* é o protozoário causador da doença de Chagas. A relação entre a doença e o protozoário foi descoberta por Carlos Chagas ao investigar a presença do protozoário no sangue de indivíduos que moravam em casas infestadas por barbeiros. A principal forma de transmissão da doença é:

- a) pela transfusão de sangue, seguida pela transmissão congênita e, menos frequentemente, pelo coito;
- b) pelo vetor, seguida pela transmissão oral e, menos frequentemente, por transfusão de sangue;
- c) pelo vetor, seguida pela transfusão de sangue e, menos frequentemente, por transplantes de órgãos;
- d) pela transfusão de sangue, seguida pela transmissão sexual e contaminação acidental.



03. (Ufrgs) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

Em relação à malária, o parasita *Plasmodium falciparum* aloja-se nas glândulas salivares do mosquito *Anopheles*, penetra na corrente sanguínea humana e instala-se no _____, invadindo e causando ruptura dos _____.

- a) pâncreas - glóbulos brancos;
- b) fígado - glóbulos brancos;
- c) pâncreas - vasos sanguíneos;
- d) fígado - glóbulos vermelhos;
- e) coração - vasos sanguíneos.



04. (G1 - cps) A disseminação de doenças entre as pessoas pode ser consequência de vários fatores como, por exemplo, a contaminação das águas, o crescimento descontrolado da população urbana, as várias formas de transporte de mercadorias entre os países, a economia globalizada e o turismo entre os continentes. Vários desses fatores aproximam de tal forma os países que tornam a saúde de cada ser humano do planeta importante para a saúde de todos os demais. Sendo assim, é necessário combater as doenças infecciosas onde quer que ocorram, pois uma epidemia nas áreas mais remotas de qualquer um dos continentes pode resultar em surtos em quase todos os lugares do mundo. Uma doença infecciosa que pode ser prevenida com o extermínio de mosquitos transmissores é:

- a) a catapora;
- b) a caxumba;
- c) a malária;
- d) a meningite;
- e) o sarampo.



05. (Uema) Os protozoários apresentam uma grande variedade de formas e habitats, além de serem causadores de doenças em animais como é o caso da Doença de Chagas. Dentre as doenças transmissíveis emergentes e reemergentes no Brasil, destaca-se a rápida disseminação da AIDS, da tuberculose e da hanseníase. Entende-se por doença reemergente aquela que, após uma baixa prevalência, volta a apresentar altos índices de infecção na população. Das doenças abaixo, aquela considerada protozoose reemergente é:

- a) Elefantíase;
- b) Candidíase;
- c) Ascaridíase;
- d) Tripanossomíase;
- e) Esquistossomíase.



ATIVIDADES ENEM



06. (MODELO ENEM) Os padrões e a frequência com que as infecções parasitárias, tais como malária e esquistossomose, ocorrem em determinadas localidades dependem de interações complexas entre hospedeiros, parasitas e ambiente.

A ação do homem dominando e alterando a natureza pode se constituir em fator de progresso e de melhoria da qualidade de vida, porém, também pode introduzir ou espalhar infecções parasitárias, minimizando ou até inviabilizando os efeitos benéficos sobre o bem-estar da população. Segundo o texto, as alterações ambientais provocadas pela atividade humana influenciam a incidência de infecções, pois:

- populações que vivem em ambientes com grande complexidade e com grande diversidade biológica apresentam menores taxas de infecção e menor gama de espécies parasitárias.
- variações de temperatura e de precipitação pluviométrica são fatores decisivos na distribuição e na consequente transmissão da malária.
- alterações decorrentes da urbanização facilitam a transmissão da malária, ao determinar o aumento de sítios naturais que funcionam como criadouros de anofelinos.
- alterações ambientais e movimentos migratórios não podem ser associados ao espraio da esquistossomose mansônica.
- modificações efetuadas na distribuição natural de recursos hídricos como canalização de rios, construção de diques ou represas podem diminuir a transmissão da esquistossomose.



07. (MODELO ENEM) A sombra do cedro vem se encostar no cocho. Primo Ribeiro levantou os ombros; começa a tremer.

Com muito atraso. Mas ele tem no baço duas colmeias de bichinhos maldosos, que não se misturam, soltando enxames no sangue em dias alternados. E assim nunca precisa de passar um dia sem tremer.

ROSA, J. G. Sagarana. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1984.

O texto de João Guimarães Rosa descreve as manifestações das crises paroxísticas da malária em seu personagem. Essas se caracterizam por febre alta, calafrios, sudorese intensa e tremores, com intervalos de 48 h ou 72 h, dependendo da espécie de *Plasmodium*. Essas crises periódicas ocorrem em razão da:

- lise das hemácias, liberando merozoítos e substâncias denominadas hemozoínas;
- invasão das hemácias por merozoítos com maturação até a forma esquizonte;
- reprodução assexuada dos esporozoítos no fígado do indivíduo infectado;
- liberação de merozoítos dos hepatócitos para a corrente sanguínea;
- formação de gametócitos dentro das hemácias.



08. (MODELO ENEM) A malária, antes uma doença exclusiva da zona rural, hoje também está presente nas grandes cidades da Amazônia, como Manaus, capital do Amazonas, e Porto Velho, capital de Rondônia. O frágil desequilíbrio ecológico que existia nas regiões de floresta foi rompido quando o ser humano passou a destruir o habitat original do *Anopheles*. As matas próximas aos pântanos que cercam os rios foram derrubadas para dar lugar às pastagens de gado bovino, ou para exploração da madeira. Com essas mudanças, houve um desequilíbrio ecológico, deslocando o *Anopheles* para as proximidades das casas, em que a água empoçada do esgoto doméstico oferece condições favoráveis à sua reprodução.

TELAROLLI JR., Rodolpho. Epidemias no Brasil: uma abordagem biológica e social. São Paulo: Moderna, 2012, p. 20.

Analisando-se o texto e com base nos conhecimentos acerca do assunto em tese, pode-se inferir que:

- No *Anopheles*, o agente etiológico da malária se reproduz sexuadamente;
- Não há uma ação antrópica que possa reverter o desenvolvimento do *Anopheles*;
- O *Anopheles*, agente etiológico da malária, tem seu desenvolvimento inicial em meio aquoso;
- O ciclo de vida do *Anopheles* é heteroxeno e no ser humano, há destruição de células sanguíneas;
- A malária é desenvolvida no ser humano a partir de um protozoário flagelado, introduzido a partir da picada do *Anopheles*.



09. (MODELO ENEM) O movimento pelo saneamento do Brasil, desencadeado durante a Primeira República, colocou em evidência as precárias condições de saúde das populações rurais. A origem e trajetória desse movimento estiveram diretamente relacionadas à história da doença de Chagas.

KROPF, S. P.; LIMA, N. T. Disponível em: www.fiocruz.br. Acesso em: 1 ago. 2012 (adaptado).

A intervenção ambiental considerada fundamental para a prevenção dessa doença é a:

- limpeza de terrenos baldios, com a retirada de matéria orgânica em decomposição;
- construção de unidades de saúde, com atendimento mais eficiente aos indivíduos infectados;
- melhoria das condições de habitação, com redução de insetos no ambiente domiciliar e peridomiciliar;

- d) construção de estradas e rodovias, com garantias de melhor acesso da população rural ao sistema de saúde;
- e) limpeza do ambiente domiciliar e peridomiciliar, com retirada de entulhos e recipientes que possam acumular água.



10. (MODELO ENEM) A doença de Chagas afeta mais de oito milhões de brasileiros, sendo comum em áreas rurais.

É uma doença causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi* e transmitida por insetos conhecidos como barbeiros ou chupanças. Uma ação do homem sobre o meio ambiente que tem contribuído para o aumento dessa doença é:

- a) o consumo de carnes de animais silvestres que são hospedeiros do vetor da doença;
- b) a utilização de adubos químicos na agricultura que aceleram o ciclo reprodutivo do barbeiro;
- c) a ausência de saneamento básico que favorece a proliferação do protozoário em regiões habitadas por humanos;
- d) a poluição dos rios e lagos com pesticidas que exterminam o predador das larvas do inseto transmissor da doença;
- e) o desmatamento que provoca a migração ou o desaparecimento dos animais silvestres dos quais o barbeiro se alimenta.



GABARITOS

QUESTÃO 01: Gabarito: [A]

Comentário: No ciclo vital do protozoário *Plasmodium sp.*, causador da malária, o homem é o hospedeiro intermediário, enquanto as fêmeas do mosquito *Anopheles* são o hospedeiro definitivo.

QUESTÃO 02: Gabarito: [C]

Comentário: As principais formas de transmissão de Chagas ao homem são, por ordem de importância: pelas fezes contaminadas de insetos barbeiros, seguida pela transfusão de sangue e, menos frequentemente, por transplante de órgãos.

QUESTÃO 03: Gabarito: [D]

Comentário: As formas infectantes do protozoário *Plasmodium falciparum* ficam alojadas nas glândulas salivares do mosquito *Anopheles* fêmea. No corpo humano instalam-se no fígado e causam a ruptura dos glóbulos vermelhos.

Questão 04: Gabarito: [C]

Comentário: A malária é transmitida pela picada de fêmeas infectadas do mosquito-prego (gênero *Anopheles*).

Questão 05: Gabarito: [D]

Comentário: A tripanossomíase americana é causada pelo protozoário (protozoário) *Trypanosoma cruzi*. Esse micro-organismo flagelado é, normalmente, transmitido ao homem pelas fezes contaminadas de insetos hemípteros (percevejos) denominados popularmente como “barbeiros” ou “chupanças”

Questão 06: Gabarito: [B]

Comentário: Populações complexas e diversas podem apresentar maiores taxas de infecções e espécies parasitas. Temperaturas entre e e aumento da precipitação pluviométrica são fatores decisivos na distribuição e transmissão de malária, não bastando apenas a disponibilidade de criadouros para a reprodução do mosquito. A propagação da esquistossomose relaciona-se com movimentos migratórios, hipertrofia dos centros urbanos, exploração inadequada de recursos hídricos e falta de saneamento básico

Questão 07: Gabarito: [A]

Comentário: Essas crises, decorrentes da malária, ocorrem porque há lise das hemácias (ruptura), liberando os merozoítos, um estágio do *Plasmodium*, e liberação de hemozoínas, substância decorrente desta ação.

Questão 08: Gabarito: [A]

Comentário: O mosquito *Anopheles* fêmea é o hospedeiro definitivo do agente etiológico da malária, o protozoário esporozoário *Plasmodium sp.* pois este utiliza o inseto para se reproduzir sexualmente.

Questão 09: Gabarito: [C]

Comentário: A prevenção da doença de Chagas passa pela melhoria das condições de habitação com a consequente redução das populações dos insetos transmissores do protozoário *Trypanosoma cruzi* no ambiente domiciliar e peridomiciliar. O inseto transmissor é conhecido popularmente por barbeiro ou chupança. São exemplos: *Triatoma infestans*, *Panstrongylus megistus* e *Rhodnius prolixus*.

Questão 10: Gabarito: [E]

Comentário: Na falta de alimento, os barbeiros vetores da doença de Chagas migram para as casas de pau-a-pique, onde sugam o sangue do homem e transmitem, por suas fezes, o protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi*.

REFERENCIAL TEÓRICO

TORTORA, G.R. Microbiologia. 8ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MURRAY, P.R. e cols. Microbiologia Médica. 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

LUIZ B. TRABULSI e FLÁVIO ALTERTHUM. Microbiologia. 5 ed. Atheneu, 2009

DUNLAP; MADIGAN; MARTINKO. Microbiologia de Brock . 12ª Ed. Editora: Artmed. 2010

PELCZAR, MICHAEL. Microbiologia - Conceitos e Eplicações. Vol. 2 - 2ª Ed. Makron Books, 2005.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. Biologia VOL 1 – 9º Ed. São Paulo, Saraiva, 2010.

JUNIOR, C.S.; SASSON, S.; JUNIOR, N.C. Biologia VOL 2 – 9º Ed. São Paulo, Saraiva, 2010.

LOPES, S.; ROSSO, S.; BIO volume 2. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 1: Biologia das Células 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 1: Biologia das Células 2. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 2: Biologia dos Organismos 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R.; Biologia volume 2: Biologia dos Organismos 3. Ed. São Paulo: Moderna, 2010.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; Biologia, volume único 1. Ed. São Paulo: Ática, 2011

REFERENCIAL VISUAL

Foto de Capa: http://www.testtargettreat.com/content/ttt/en/home/rapid-diagnostic-tests/e-coli-verotoxigenic-escherichia-coli/_jcr_content/mainpar/image.img.jpg/1418902142891.jpg

Imagens ilustrativas: www.shutterstock.com

http://4.bp.blogspot.com/_P0dQwkf9Zjg/TLt-G2XUxw5I/AAAAAAAAANZ8/11Jli8na6Cg/s1600/dst_tricomoniase_02.jpg

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Anopheles_albimanus_mosquito.jpg

<https://2.bp.blogspot.com/-SxOsy4mgC8w/Vt2x-gUTrAhI/AAAAAAAAAX4/Ahx3czoWE0I/s1600/infografico-chagas-thennyson-passos.gif>

infográfico (Ciclo de Vida da Doença de Chagas):
Thennyson Passos