

**FACULDADE PATOS DE MINAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA**

JOYCE SILVA SANTOS

**ANCILOSTOMOSE E OCORRÊNCIA DE ANEMIA FERROPRIVA: UMA
ASSOCIAÇÃO IMPORTANTE**

**PATOS DE MINAS
2019**

JOYCE SILVA SANTOS

**ANCILOSTOMOSE E OCORRÊNCIA DE ANEMIA FERROPRIVA: UMA
ASSOCIAÇÃO IMPORTANTE**

Trabalho apresentado à Faculdade Patos de Minas, como requisito parcial para a conclusão de Graduação em Biomedicina

Orientador (a): Prof. Esp. Bruno Tolentino Caixeta

**PATOS DE MINAS
2019**

ANCILOSTOMOSE E OCORRÊNCIA DE ANEMIA FERROPRIVA: UMA ASSOCIAÇÃO IMPORTANTE

ANCYLOSTOMOSIS AND IRROPRIVAL ANEMIA: AN IMPORTANT ASSOCIATION

Joyce Silva Santos¹

Bruno Tolentino Caixeta²

RESUMO

Ancilostomíase é causada por parasitas nematóides, especificamente as espécies *Necator americanus* e *Ancylostoma duodenale*. A infecção por esses parasitas tem como principal consequência clínica o desenvolvimento de um quadro de anemia ferropriva. Ambas enfermidades são problemas de saúde pública de enorme impacto na população mundial. Compreender esses mecanismos é de suma importância, sendo assim, objetivou-se no conhecimento desses parasitas, e a sua relação com o desenvolvimento de anemia ferropriva, bem como suas regiões de ocorrência em países subdesenvolvidos de áreas tropicais e subtropicais, diagnósticos e tratamento. Por fim, conclui-se que se trata de um processo endêmico com uma sintomatologia variável, que exige uma investigação epidemiológica visando monitoramento e controle dos casos, sendo necessário a formulação de medidas profiláticas que envolva todos os setores promovendo a educação sanitária e ambiental.

Palavras-chave: Anemia carencial, ancilostomose, deficiência de ferro, diagnóstico laboratorial e enteroparasitoses

ABSTRACT

Hookworm is caused by nematode parasites, specifically the species *Necator americanus* and *Ancylostoma duodenale*. Infection with these parasites has as its main clinical consequence the development of an iron deficiency anemia. Both diseases are public health problems of enormous impact on the world population. Understanding these mechanisms is of paramount importance, so it was aimed at the knowledge of these parasites, and their relationship with the development of iron deficiency anemia, as well as their regions of occurrence in underdeveloped countries of tropic and subtropical areas, diagnosis and treatment. Finally, it is concluded that this is an endemic process with a variable symptomatology, which required an epidemiological investigation aiming at monitoring and control of the cases, requiring the formulation of

¹ Graduanda em Biomedicina pela Faculdade Patos de Minas. email: joycesilvasantos8@gmail.com

² Docente do curso de Biomedicina pela FPM com graduação em Biomedicina pela Universidade de Uberaba (UNIUBE), especialização em Hematologia e Banco de Sangue pela AC&T e Mestrando em Imunologia e Parasitologia Aplicadas pelo Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). E-mail: brcaixeta@yahoo.com.br.

prophylactic measures involving all sectors promoting health and environmental education.

Keywords: Deficiency anemia, hookworm, iron deficiency, laboratory diagnosis and enteroparasitosis

1 INTRODUÇÃO

A anemia ferropriva é a carência nutricional de maior amplitude no mundo, sendo considerada uma carência de expansão em todos os segmentos sociais. Podendo levar ao desenvolvimento de problemas psicomotores, gerando queda no desenvolvimento do indivíduo em suas atividades diárias (1). Com origem multifatorial os quadros de deficiência de ferro podem ser resultado de questões nutricionais, bem como estar diretamente ligado ao quadro de Ancilostomíase (1).

A ancilostomose é causada por parasitas nematóides sendo uma das formas mais comum de infecção crônica em humanos, diretamente ligada as áreas carências como em países subdesenvolvidos e áreas rurais (2). Este quadro parasitário possui como maior manifestação clínica a deficiência de ferro, devido a grande espoliação de ferro causada por esses vermes (3).

Embora o quando de ancilostomose afete um número significativo de pessoas em todo mundo, com estimativa de 740 milhões de casos especialmente em áreas rurais pobres dos trópicos e subtropicais, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS 2005), sendo considerado um grave problema de Saúde Pública, são insuficientes as referências sobre o tema, especialmente no Brasil. Os estudos brasileiros mais recentes são escassos e dispersos, dados relativos a essa doença não são de notificação compulsória nesta região, e casos como este, são de maior prevalência em países subdesenvolvidos (3) .

Estudos sobre casos de ancilostomose são de suma importância, não somente visando mensurar o problema, mas também para gerar informações que possam ajudar em planejamentos governamentais e o impacto que tais processos podem causar a longo e a curto prazo em determinadas populações, como também um conhecimento sobre suas causas e desenvolvimento.

Objetivou-se a identificação e conhecimento dos ancilostomídeos que estão diretamente ligados ao desenvolvimento de anemia ferropriva, bem como sua relação em países em desenvolvimento, o diagnóstico específico e medidas para tratamento assim como medidas profiláticas.

2 MÉTODOS

A metodologia escolhida para abordar o artigo em questão foi uma revisão bibliográfica sobre o tema, baseada em bancos de dados de bibliotecas virtuais de saúde como Scielo, Google Acadêmico, Bireme e Pubmed. Foram selecionados artigos publicados com data a partir do ano de 2000 até 2018. Utilizou-se como base palavras chaves: Anemia carencial, ancilostomose, deficiência de ferro, diagnóstico laboratorial e enteroparasitoses.

3 SANGUE

O sangue é um tecido conjuntivo líquido, produzido na medula óssea vermelha, compõe o sistema circulatório juntamente aos outros dois, o coração e os vasos sanguíneos. Sendo composto por duas partes, o plasma e os elementos celulares: Eritrócitos, Leucócitos e as plaquetas (4).

Os eritrócitos são células únicas que executam funções vitais no organismo, carreadora da hemoglobina. A hemoglobina é uma proteína sanguínea que possui como função realizar o transporte de oxigênio e gás carbônico, responsável pela coloração avermelhada do sangue. Desempenhando também uma função fundamental, pois se torna um indicador importante para diagnósticos de indivíduos anêmicos pelas frações de ferro encontradas por essa proteína (5). Sendo também as únicas células sanguíneas que, para realização de suas funções não saem da vasculatura sanguínea (6).

Leucócitos são células de defesa que desempenham um papel importante, visto que nosso organismo está diariamente exposto a microrganismos. São divididos em dois grupos: os granulócitos (neutrófilos, basófilos, eosinófilos) e os agranulócitos (monócitos e linfócitos). Atuam em conjunto de maneiras distintas impedindo a instalação de doença; pela destruição efetiva dos agentes invasores, processo conhecido como fagocitose, e pela formação de linfócitos e anticorpos específicos que podem destruir o agente invasor (7).

Plaquetas ou trombócitos são células sanguíneas formadas na medula óssea, possuem formato de disco e ajudam na coagulação sanguínea. Em eventuais lesões vasculares elas se tornam irregulares.

Durante a reparação de um vaso sanguíneo, as plaquetas se aderem ao colágeno presente na parede do vaso com ação de receptores, em seguida acontece a união das mesmas a partir das interações entre o fibrinogênio e receptores de superfície o que induz a produção de extensões pseudoplásmáticas o que permite a adesão a estruturas vizinhas agregação entre si (6, p.27).

Os elementos celulares descritos acima, ficam difundidos em meio aquoso, o plasma, um líquido tecidual, e o maior componente do sangue. Grande parte é formado por água, proteínas, nutrientes, gases e excreções. Desempenha grande função no corpo humano, como transporte de substâncias sendo eles nutrientes, resíduos, hormônios, medicamentos e células, faz o controle da pressão osmótica intravascular, além de reserva de proteínas no organismo (6).

3.1 Anemias Carenciais

Anemia é uma questão de Saúde Pública. Estudos realizados pela OMS 2005 apontam que quase dois bilhões de pessoas em todo mundo apresentam um quadro anêmico e que 27% a 50% seja afetada pela deficiência de ferro. Segundo a OMS anemia é a condição a qual a concentração de hemoglobina se encontra baixa, o diagnóstico inicial inclui anamnese e exames laboratoriais. Sendo considerado um quadro anêmico valores que estão abaixo de 13,0 g/dl em homens adultos, 12,0 g/dl em mulheres adultas que não estejam grávidas, abaixo de 11,0 g/dl em mulheres adultas grávidas e crianças abaixo de 5 anos, para crianças acima de 5 anos quando o valor é inferior a 11,5 g/dl (8).

Embora mais prevalente em países em desenvolvimento com uma taxa de 26% de casos também está em valores consideráveis em países desenvolvidos, 10,9% na Europa e nos Estados Unidos 8%. No Brasil segundo dados do Ministério da Saúde em 2010 regiões como Nordeste e Sudeste concentram o maior número de pessoas anêmicas. Na região Sudeste, a porcentagem de adultos chega a 28,5% e a de crianças com até cinco anos de idade a 22,6% (9).

3.1.1 Anemia Ferropriva

Quadros anêmicos possuem origem multifatorial podendo ser causada pela deficiência de ferro, ou outros micronutrientes, como, anemia de doença crônica, anemia por deficiência de ácido fólico e anemia por deficiência de vitamina B12(10).

Anemia ferropriva é um tipo de anemia decorrente da deficiência de ferro no organismo, o que gera a diminuição da produção de hemoglobina, pois o mesmo é essencial para sua produção. O ferro é um mineral vital para a homeostase celular, devido sua grande habilidade em aceitar e doar elétrons o tornando imprescindível para diversas reações biológicas (12).

A deficiência de ferro pode ser desenvolvida por questões nutricionais, como também pode ser desencadeada através de um quadro de parasitoses. Na ancilostomose, a anemia decorre essencialmente da espoliação de ferro. Este quadro depende quase exclusivamente da carência de ferro devido as perdas sanguíneas causadas pelos vermes, sendo então a manifestação clínica mais comum nos casos de ancilostomose (11).

A maior parte do ferro utilizado no organismo humano é proveniente do próprio sistema de reciclagem de hemácias, e uma pequena parte proveniente da dieta advindo de fontes vegetais ou inorgânicas. Uma dieta normal diária contém de 13mg a 18mg de ferro, dos quais somente 1mg a 2mg serão absorvidos pelo organismo (12). Seu esgotamento pode ser devido a um desequilíbrio entre sua absorção e sua utilização (8).

A deficiência de ferro pode acarretar em consequências graves para vários órgãos e processos biológicos. Podendo gerar disfunções celulares compreendendo a capacidade mitocondrial que será diminuída, deficiências metabólicas que levam a disfunções em sistemas específicos sendo eles, sistema nervoso central, sistema imunitário e sistema cardiorrespiratório (13).

3.1.2 Anemia por Deficiência de Ácido Fólico

A deficiência de ácido fólico pode ser causada por uma dieta pobre de vegetais crus, má absorção intestinal, aumento da demanda do mesmo pelo organismo, ou uso

de medicamentos que interferem no seu metabolismo. O estoque de folato no homem adulto é baixo, cerca de 10 a 20mg, sendo que sua deficiência se desenvolve de forma rápida. São necessários aproximadamente de 200 a 400ug/dia para se manter em um estado sadio. Aproximadamente metade do conteúdo de ácido fólico encontra-se no fígado, podendo também está presente nos eritrócitos, na forma de poliglutamato ligado à hemoglobina, em quantidades maiores que no plasma (14).

Os alimentos ricos em ácido fólico são espinafre, feijão branco, aspargos, verduras de folhas escuras, couve, soja e derivados, laranja, melão, maçã, brócolis, gema de ovo, fígado, peixes, salsinha, beterraba crua e amendoim. Cozinhar os alimentos por tempo prolongado pode destruir até 90% do seu conteúdo de ácido fólico (15).

A anemia megaloblástica é resultado da deficiência de ácido fólico, sua deficiência interfere na maturação normal de todas as linhagens medulares, principalmente na produção de eritrócitos. A série eritroblástica pode ser completamente substituída por megaloblásticas, possuindo como característica o seu tamanho aumentado com cromatina nuclear frouxa e grumosa (16).

3.1.3 Anemia por Deficiência de Vitamina B12

Anemia por deficiência de Vitamina B12 possui como principal causa a má absorção do organismo, de modo geral sua deficiência está ligada a possíveis patologias no estômago e intestino. A vitamina B12 possui um importante papel na formação, maturação dos eritrócitos com sua ausência as hemácias aumentariam de tamanho levando ao desenvolvimento de um processo anêmico (17).

A mesma possui uma reserva de 300ug, sendo utilizado diariamente de 1 a 2ug. Seu estoque é suficiente para manter o nível plasmático durante anos, mesmo sobre uma dieta deficiente. Quando seu estoque se esgota a anemia e outros sintomas se instalam rapidamente, como ardência na língua, dormências simétricas, falta de sensibilidade nas extremidades, e alterações aparentemente psiquiátricas. Isso ocorre devido o fato da Vitamina B12 ser indispensável no trofismo das mucosas e à síntese de mielina nas células nervosas sensitivas (18).

A deficiência de vitamina B12 está relacionada a anemia perniciosa, processo auto imune com insuficiência de secreção de fator intrínseco, pelo intestino, o qual forma complexo com a vitamina B12. Esse complexo é absorvido, na região do íleo,

pelos enterócitos e a cobalamina passando para o plasma e se ligando a proteína transportadora conhecida como transcobalamina. Como o ciclo de absorção é quebrado ocorre o desenvolvimento da deficiência de vitamina B12 (15).

4 ANCILOSTOMÍASES

Ancylostoma duodenale e *Necator americanus* são nematódeos causadores do quadro de ancilostomíase. Possuem um tamanho que varia entre 0,8 a 1,3 cm. São eliminados nas fezes possuindo um aspecto avermelhado devido a hematofagia que os mesmos realizam em seus hospedeiros. *Ancylostoma duodenale* possui como característica uma bolsa copuladora e cápsula bucal com dois pares de dentes. Enquanto o *Necator americanus* possui lâminas em sua cápsula bucal o que facilita a aderência desses helmintos na parede intestinal (19).

Os ovos dos ancilostomídeos ao serem liberados no ambiente eclodem após 18 a 24 horas, dando origem a larvas de primeiro estágio. Estas conhecidas como larvas rhabditóides se alimentam de bactérias e nutrientes presentes no solo até se transformarem em larvas de segundo e terceiro estágio. Larvas de terceiro estágio as filarióides possuem suma importância pois são as únicas formas infectantes para o homem (2).

Sua infecção se dá através da penetração da pele pelas extremidades inferiores, através do contato direto do hospedeiro com o solo contaminado. Após a penetração da pele, elas chegam às vênulas e vasos linfáticos atingindo a circulação do hospedeiro, aonde prosseguem até chegar aos capilares pulmonares onde se alojam. Neste ponto elas atravessam a parede alveolar, subindo pela árvore brônquica, chegando a laringe e faringe onde são deglutidas pelo hospedeiro chegando ao intestino delgado, aonde ocorre as últimas ecdises das larvas originando os vermes adultos (20).

Ancilostomídeos se alimentam de tecidos, linfa e eritrócitos. Esses enteroparasitas podem sugar de 0,05mL a 0,3 mL e 0,01 mL a 0,4 mL por dia respectivamente (21). Por serem hematófagos produzem proteases e anticoagulantes durante sua alimentação, motivo pelo qual mesmo quando o parasito muda de local de fixação na mucosa intestinal, segue a perda de sangue no local da lesão até que o efeito dessas substâncias termine (22).

A distribuição geográfica desses helmintos é bastante ampla. Com maior frequência em países em desenvolvimento. “O *Necator americanus* é a espécie mais comumente distribuída no mundo, incluindo regiões do sul e sudoeste da China, sul da Índia, sudeste asiático, África subsaariana e América Central e do Sul, enquanto o *Ancylostoma duodenale* possui distribuição geográfica mais restrita sendo comumente encontrado na China, Índia, Egito, Austrália, Argentina, Paraguai, Peru e Brasil ” (23).

A Ancilostomíase está entre as doenças tropicas negligenciadas mais comum em todo o mundo. Esse fato se dá pela sua ampla distribuição em áreas tropicais e subtropicais com climas quentes e úmidos. A OMS estima que 880 milhões de crianças estão em risco de infecção, sendo grande parte destas encontradas na Índia, África subsaariana, Ásia Oriental, China e América do Sul (24).

No Brasil um aspecto que muito favorece a reprodução e desenvolvimento desses helmintos e o clima e solo favoráveis. Possuindo assim os maiores registros de casos em áreas rurais e regiões pouco desenvolvidas. Outro fato que chama atenção e que devido ao acentuado êxodo rural e o acelerado crescimento das grandes cidades, associado com a falta de saneamento básico e condições básicas de vida tem aumentado o número de casos em grandes centros urbanos (3).

Segundo o Plano Nacional de Vigilância e Controle das Enteroparasitoses, dentre todos os casos de parasitoses intestinais já registrados 17% deles são causados por ancilostomídeos, e o grupo de pessoas mais afetadas por esses nematoides são crianças em idade escolar e gestantes. A prevalência desses casos ocorre em áreas com baixa qualidade de vida e ausência de saneamento básico (25).

A ancilostomíase possui uma sintomatologia que pode variar devido a carga parasitária do indivíduo e a localização do parasita. O quadro cutâneo pode se manifestar por uma dermatite pruriginosa no local de penetração da larva. As manifestações pulmonares são inespecíficas, podendo haver tosse de longa ou curta duração, expectoração e febrícula. O acometimento intestinal pode gerar dor epigástrica, náuseas, vômitos além de diarreia, que pode ser sanguinolenta (26).

O processo fisiopatológico mais relevante dessa infecção é a perda constante de sangue intestinal, devido ao intenso hematofagismo realizado pelo parasita. Tal processo faz com que a Ancilostomíase seja uma enfermidade que tem como principal consequência a anemia resultado da constante ingestão de sangue pelos parasitos (27).

5 ANCILOSTOMÍASE E ANEMIA

As anemias e parasitoses se constituem como os principais problemas de saúde pública em escalas mundiais. Sendo uma das formas de infecção crônica mais comum em humanos com estimativa de (24).

Conforme consta no Plano Nacional de Vigilância e Controle das Enteroparasitoses, em áreas de baixo desenvolvimento econômico estima-se que 26% das crianças sejam anêmicas, com prevalência de 42% para parasitoses intestinais, com associação estatisticamente significativa entre anemia e parasitismo. Mesmo que nos últimos 30 anos tenha sido observada uma significativa diminuição na prevalência de infecção por enteroparasitas, em áreas pouco desenvolvidas ainda se nota números significativos, apresentando índices de 30% quando se considera a ocorrência de pelo menos uma espécie de enteroparasitos (25).

Assim como no Brasil, a prevalência de casos na África também é notável, segundo dados de artigos recentes entre 800 milhões de habitantes aproximadamente na África Subsaariana, 130 milhões estão infectados por ancilostomídeos. Dados apresentados pela OMS apontam que 1 bilhão de pessoas em todo globo estão infectadas por ancilostomídeos (28).

Além de relação direta com a inadequada ingestão de alimentos, parasitoses intestinais são apontadas como importantes fatores na etiologia de anemias ferropriva. O parasitismo é uma relação direta e estreita entre dois organismos o hospedeiro e o parasita, vivendo o segundo às custas do primeiro (29).

O decréscimo de ferro é a causa mais comum de anemia ferropriva. Entre os aspectos determinantes para o seu desenvolvimento estão a classe de parasitas intestinais já citados. A relação entre o método de nutrição desses helmintos e a perda frequente de ferro em indivíduos parasitados se correspondem. Esse grupo de enteroparasitas podem reduzir em até 20% o ferro ingerido na dieta (21).

As enfermidades causadas por ancilostomídeos podem ser apontadas como indicadores de desenvolvimento socioeconômico de um país, demonstrando também problemas de Saúde Pública. Os casos estão diretamente associados a famílias de baixa renda, em condição de vida precária, má higiene e nutrição, o que contribui para a propagação das enfermidades parasitárias (30).

Em virtude das reservas de ferro limítrofes, crianças e gestantes estão mais sujeitos ao desenvolvimento de anemia devido ao quadro de infecção por ancilostomídeos. Tendo como risco maior crianças e adultos residentes de áreas pobres, onde as reservas de ferro orgânicas se encontram costumeiramente diminuídas, é bem estabelecida a relação entre a infecção e os valores de hemoglobina (31).

A queda no rendimento escolar também está diretamente relacionada à intensidade da infecção crônica. Sabe-se que os altos níveis de infecção associam-se a diminuição da função cognitiva e conseqüentemente ao rendimento escolar, o que reflete na vida adulta no que diz respeito ao déficit de aprendizado. Tais efeitos podem ser atribuídos à combinação de deficiência nas reservas de ferro e retardo no crescimento (2).

5.1 Diagnóstico

O diagnóstico de desenvolvimento de um quadro de anemia por deficiência de ferro associada a parasitoses intestinais, se subdivide, sendo assim primeiramente é constatado um quadro anêmico para de maneira seguinte, saber sua causa e posteriormente correlacioná-lo com parasitoses intestinais (30).

Com o desenvolvimento de um quadro anêmico há simultaneamente o aparecimento de sintomas inespecíficos, como, apatia, cansaço, irritabilidade, taquicardia entre outros. As queixas iniciais costumam ser leves, pois a anemia se instala de maneira insidiosa, gerando adaptação, e há pacientes que podem ser apenas assintomáticos (32).

As manifestações clínicas da deficiência de ferro são determinadas pelos estágios de depleção. Exames laboratoriais específicos oferecem um diagnóstico em cada um desses estágios. A depleção no primeiro estágio é caracterizada pela diminuição dos depósitos de ferro no fígado, baço e medula óssea, podendo ser diagnosticado a partir de um exame de ferritina sérica, que é o principal parâmetro para avaliação de reservas de ferro, por ter enorme relação com o ferro armazenado nos tecidos. Assim, ferritina sérica inferior a 15 ng/ml é atribuída à anemia por deficiência de ferro. Entretanto deve-se manter cautela, pois a concentração de ferritina é influenciada na presença de doenças hepáticas e processos inflamatórios e infecciosos (10).

O segundo estágio de depleção corresponde à diminuição do ferro de transporte. Este estágio possui como característica a diminuição do ferro sérico e um aumento da capacidade de ligação do mesmo, sendo tais mudanças responsáveis pela diminuição da saturação da transferrina. O terceiro estágio ocorre quando a quantidade de ferro está suficientemente restrita para a produção da hemoglobina. Neste caso a presença de células hipocrômicas e microcíticas (33).

A análise de leucopenia e plaquetose também pode servir como indicativo de um quadro anêmico devendo então ser considerado. A contagem dos reticulócitos representa o volume de ferro disponível para eritropoiese sendo assim um indicador precoce da anemia por deficiência de ferro e déficit de hemoglobinação (34).

Para verificação da presença de enteroparasitos, pode ser solicitada uma única amostra de fezes, para realização dos exames microscópios. O exame pode ser realizado através da utilização de duas técnicas distintas, seja o método de sedimentação espontânea de Hoffman, como o método de centrifugação-flutuação conhecido como método de Fauste. Sendo método de Hoffman o mais utilizando, devido sua eficiência na detecção de um maior número de formas parasitárias, como ovos, larvas e cistos. Além de possuir um baixo custo para sua realização (35).

Um novo método que ainda está sobre pesquisa, visa a diferenciação das espécies. Estudos vem sendo realizados para identificar a prevalência específica de ancilostomídeos, como também a carga de infecção e sua contribuição no sentido de anemia ferropriva grave. O método é conhecido como Multiplex PCR (Reação de Cadeia de Polimerase) em tempo real é uma nova ferramenta de diagnóstico que permite a diferenciação de espécies de ancilostomídeos e a sua quantificação na infecção (36).

No Multiplex PCR mais de um segmento genômico é amplificado numa única reação, cada um com seu par de *primers* específico, o que é tido como grande vantagem para simplificar alguns experimentos. O Multiplex PCR já possibilita a detecção de várias sequências de DNA alvo em uma única reação, apresentando vantagens como rapidez, especificidade e reprodutividade na detecção (37).

5.2 Tratamento

Para o tratamento da ancilostomíase são usualmente administrados quatro medicamentos, levamisol, pamoato de pirantel, mebendazol e albendazol. Sendo os dois últimos comumente mais utilizados em regiões endêmicas. No entanto por algum tempo o uso de benzimidazóis foi contraindicado em gestantes, por causar efeitos adversos ao embrião, mas em 2002 a OMS concluiu que lactantes e grávidas são consideradas grupo de alto risco no que diz respeito às consequências causadas pela infecção e devem ser incluídas nas campanhas de tratamento (2).

Outra forma de tratamento seria o desenvolvimento de medidas profiláticas como, preparo e manipulação adequado dos alimentos, tratamento e conservação da água, uso de calçados, construção de vasos sanitários e fossas sépticas, destino apropriado das fezes, desenvolvimento de programas educacionais relacionados à higiene pessoal, condutas que devem ser tomadas para diminuir a frequência das parasitoses e emprego de medicamentos. A educação em saúde e programas sociais são instrumentos essenciais à população, principalmente àquela desprovida de condições básicas para a qualidade de vida (38).

Após o tratamento da ancilostomíase, se deve então iniciar o tratamento do quadro de anemia por deficiência de ferro. Este é pautado na orientação nutricional para o consumo de alimentos fonte, sendo que sua reposição alcance uma dose de 3 a 5 mg/kg/dia de ferro. A suplementação deve permanecer até alcançar os valores de estoque do ferro. Dentre os diversos tipos de sais de ferro disponíveis para a suplementação destacam-se o sulfato ferroso, o fumarato ferroso e o gluconato ferroso. Tais sais são eficazes na correção da hemoglobina e reposição dos estoques de ferro, apresentando ainda baixo custo e rápida absorção. Esses sais possuem como característica difusão ativa e passiva no duodeno (10).

Apesar de necessária a suplementação deve ser realizada com cautela, quando feita de forma excessiva pode se tornar tóxica ao metabolismo. O processo de suplementação deve ser realizado longe das refeições, recomendando-se a tomada em jejum, 1 hora antes das refeições ou antes de dormir (39).

Além da suplementação de ferro via oral, a reposição parenteral de ferro é recomendada em casos excepcionais como os de hospitalização por anemia grave, após falha no tratamento oral, ou em casos de perdas de ferro por doenças inflamatórias, quimioterapia ou diálise ou após cirurgias gástricas com acometimentos

do intestino delgado. Caso seja necessário a reposição parenteral deve ser consultado um especialista experiente para uso prévio (33).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Endêmica, com uma sintomatologia e incidência variável tendo como principal manifestação a deficiência de ferro, a ancilostomíase, se torna um relevante problema de Saúde Pública mundial, principalmente em países subdesenvolvidos afetando de forma desproporcional populações desfavorecidas social e economicamente.

Sendo assim, uma investigação epidemiológica e monitoramento visando a identificação de casos assim como a prevalência em determinadas regiões são estratégias com objetivo de controle de casos. De modo geral o controle e diagnóstico rápido de quadros de ancilostomíase podem evitar o desenvolvimento de um quadro de deficiência de ferro ocasionada por esta parasitose, ou até mesmo o tratamento precoce, promovendo melhora na qualidade de vida desses indivíduos.

São necessárias a formulação e aplicação de medidas profiláticas e o envolvimento de políticas públicas que norteie inúmeros setores que garanta o acesso universal aos serviços de saúde e a promoção de projetos de educação sanitária e ambiental.

REFERÊNCIAS

1. JORDAO, Regina Esteves; BERNARDI, Júlia Laura D.; BARROS FILHO, Antônio de Azevedo. Prevalência de anemia ferropriva no Brasil: uma revisão sistemática. **Rev. paul. pediatr.**, São Paulo , v. 27, n. 1, p. 90-98, Mar. 2009 .
2. VALENTE, Vanderson Firmiano. **Dinâmica de infecção e reinfecção por ancilostomídeos seguido ao tratamento anti-helmíntico em crianças residentes em seis comunidades dos municípios de Novo Oriente de Minas e Carai na região nordeste de Minas Gerais.** 2013. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Ministério da Saúde Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, 2013.
3. ANDRADE, Elisabeth Campos de; RODRIGUES, Vivian de Oliveira; CESCA, Marcelle Goldner. Parasitoses intestinais: uma revisão sobre seus aspectos sociais, epidemiológicos, clínicos e terapêuticos. **Revista de Aps**, Juiz de Fora, v. 13, n. 2, p.231-240, 210.
4. JUDAS, Fernando. **Estrutura e dinâmica do tecido ósseo.** 2012. 50 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ortopedia, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2012.
5. TORRES, Felipe R.; BONINI-DOMINGOS, Claudia R.. Hemoglobinas humanas: hipótese malária ou efeito materno?. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.**, São José do Rio Preto , v. 27, n. 1, p. 53-60, Mar. 2005 .
6. OLIVEIRA, Gonçalo Cravo de. **Plasma Humano: Componentes e derivados conservação e utilização terapêutica em ambiente hospitalar.** 2016. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Instituto Superior de Ciências da Saúde, São Paulo, 2016.
7. RENA, Cícero de Lima *et al.* Estudo revisional sobre a morfologia e as funções dos leucócitos. **Revista Médica Oficial do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora**, Juiz de Fora, v. 2, n. 27, p.337-344, 2001
8. JIMENEZ K, DABSCH SK, GASCHÉ C. Management of Iron Deficiency Anemia. Gastroenterology in Hepatology. **Gastroenterol Hepatol NY**, v. 11, n. 4, p.241-50, 2015.
9. BATISTA FILHO, Malaquias; SOUZA, Ariani Impieri de; BRESANI, Cristiane Campello. Anemia como problema de saúde pública: uma realidade atual. **Ciênc. Saúde coletiva**, Rio de Janeiro , v. 13, n. 6, p. 1917-1922, Dec. 2008 .
10. FISBERG M, LYRA I, WEFFORT V. Consenso sobre anemia ferropriva mais que uma doença, uma urgência médica! **Sociedade Brasileira de Pediatria.** São Paulo SP. v. 13, n 2, p. 1-12, 2018.
11. MASPES, Victório; TAMIGAKI, Michiru. Anemia ancilostomótica: estudo da fisiopatologia. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 15, n. 6, p. 611-622, Dec.1981.

12. GROTTTO, Helena Z. W. Fisiologia e metabolismo do ferro. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.**, São Paulo , v. 32, supl. 2, p. 08-17, June 2010 .
13. NIELSEN, Ole *et al.* Rational Management of Iron-Deficiency Anaemia in Inflammatory Bowel Disease. **Nutrients**, [s.l.], v. 10, n. 1, p.82-94, 13 jan. 2018.
14. SATO, Ana Paula Sayuri *et al.* Anemia e nível de hemoglobina em gestantes de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil, antes e após a fortificação compulsória de farinhas com ferro e ácido fólico, 2003-2006. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 24, n. 3, p. 453-464, Sept. 2015.
15. NEKEL JC. Anemia carencial em idosos por deficiência de ferro, ácido fólico, e vitamina B12 [monografia]. Ijuí RS. UNIJUI; 2013.
16. FÁBREGAS CB; VITORINO DF, TEIXEIRA LA. Deficiência de vitamina B12 e transtorno depressivo refratário. **J. bras. Psiquiatr**, Brasília, v.60, n. 2 p.141-143, 2012
17. CANCEADO, Rodolfo Delfini. Anemia: winning elbowroom in the field of hematology and hemotherapy. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.**, São Paulo , v. 34, n. 4, p. 251-253, 2012.
18. BARBOSA, Diana L.; ARRUDA, Ilma K. G.; DINIZ, Alcides S. Prevalência e caracterização da anemia em idosos do Programa de Saúde da Família. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.** São José do Rio Preto, v. 28, n. 4, p. 288-292, Dec. 2006 .
19. HU M, CHILTON BN, GASSER BR. The mitochondrial genomes of the human hookworms, *Ancylostoma duodenale* na *Necator americanus*. **International journal for parasitology**. v.32, n. 2, p.145-58, 2002.
20. SILVA-DIAZ, Heber. Diferencias morfológicas relevantes para la identificación específica de larvas de uncinarias y *Strongyloides stercoralis*. **Rev Med Hered**, Lima, v. 29, n. 4, p. 211-216, oct. 2018.
21. LIMA AW, SANTOS PM, SOUZA PLA. Anemia associada às parasitoses intestinais. Três Lagoas MG. **Faculdade Integradas de Três Lagoas**, v. 3, n. 1, p. 23-36, 2008.
22. DOLABELLA SS, BARBOSA L. Fundamentos da Parasitologia. **CEDAD**, São Paulo SP, v. 5, n. 3, p. 12-20, 2010.
23. SIQUEIRA OL, ALBARELLO K, YOUNES S, HANH S. Diagnóstico de anemia e parasitoses em crianças em situação de vulnerabilidade social. **Revista Dialogos**. v. 16, n. 2, p.18-25, 2011.
24. GANGULY, Sandipan *et al.* High prevalence of soil-transmitted helminth infections among primary school children, Uttar Pradesh, India, 2015. **Infectious Diseases Of Poverty**, [s.l.], v. 6, n. 1, p.104-109, 9 out. 2017.

25. BRASIL. Plano Nacional nº 1, de 2005. Plano Nacional de Vigilância e Controle das Enteroparasitoses
26. AVARES-DIAS, Marcos; GRANDINI, Adriana Aparecida. Prevalência e aspectos epidemiológicos de enteroparasitoses na população de São José da Bela Vista, São Paulo. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 32, n. 1, p. 63-65, Feb. 1999.
27. ROLLEMBERG, Carla Virginia Vieira *et al.* Aspectos epidemiológicos e distribuição geográfica da esquistossomose e geo-helminhos, no Estado de Sergipe, de acordo com os dados do Programa de Controle da Esquistossomose. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 44, n. 1, p. 91-96, Feb. 2011.
28. OSWALD, William E. *et al.* Association of community sanitation usage with soil-transmitted helminth infections among school-aged children in Amhara Region, Ethiopia. **Parasites & Vectors**, [s.l.], v. 10, n. 1, p.91-103, 17 fev. 2017.
29. NJUNDA, Anna Longdoh *et al.* Coinfection with malaria and intestinal parasites, and its association with anaemia in children in Cameroon. **Infectious Diseases of Poverty**, [s.l.], v. 4, n. 1, p.63-70, 6 out. 2015.
30. QUADROS, Rosiléia Marinho de *et al.* Parasitas intestinais em centros de educação infantil municipal de Lages, SC, Brasil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 37, n. 5, p. 422-423, Oct. 2004 .
31. NAVONE, Graciela Teresa *et al.* Parasitosis intestinales en poblaciones Mbyá-Guaraní de la Provincia de Misiones, Argentina: aspectos epidemiológicos y nutricionales. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 5, p. 1089-1100, May 2006.
32. OLIVEIRA, Cristieli Sérgio de Menezes *et al.* Anemia em crianças de 6 a 59 meses e fatores associados no Município de Jordão, Estado do Acre, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 5, p. 1008-1020, May 2011.
33. AMARANTE KM, OTIGOSSA A, SUEIRO CA, OLIVEIRA CEC, CARVALHO QRS. Anemia ferropriva uma nova visão. **Biosaúde**. Londrina, v. 17, n. 1, p. 34-45, 2015.
34. ALEMU M, KINFE B, TADESSE D, MULU W, HAILU T, YIZENGAW. Intestinal parasitoses and anemia in health center patients, Northern Ethiopia. **Biomed central**. V. 26, n. 2, p.1-9, 2017.
35. SANCHEZ SALAZAR, Francisca Rosa *et al.* Prevalencia de la anemia ferropénica en mujeres embarazadas. **Rev Cubana Med Gen Integr**, Ciudad de La Habana , v. 17, n. 1, p. 5-9, feb. 2001.
36. JONKER A, JOB CJ, CALIS KP, BRIENEN AT, KHONFFI BH, BRABIN J. Real-time PCR demonstrates *Ancylostoma duodenale* is a key factor in the etiology of severe anemia and iron deficiency in Malawian pre-school children. **National Library of Medicine**, v.6, n.3, p.1550-70, 2001

37. POROCA, Diogo da Rocha *et al.* Diferenciação de micobactérias por PCR multiplex. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 42, n. 6, p. 716-722, Dec. 2009 .
38. FREI, Fernando; JUNCANSEN, Camila; RIBEIRO-PAES, João Tadeu. Levantamento epidemiológico das parasitoses intestinais: viés analítico decorrente do tratamento profilático. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 12, p. 2919-2925, Dec. 2008.
39. CANCADO, Rodolfo D.; LOBO, Clarisse; FRIEDRICH, João Ricardo. Tratamento da anemia ferropriva com ferro por via oral. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.** São Paulo , v. 32, supl. 2, p. 114-120, June 2010.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, que me deu força para concluir esta etapa de minha vida.

Aos meus pais, Baltazar e Rosimar pela motivação diária. E em especial ao meu avô Manoel Luiz da Silva que enquanto podia sempre me apoiou na realização desse sonho.

A todos os amigos que direta ou indiretamente participaram da minha formação, o meu eterno agradecimento.

Ao Prof. Bruno Tolentino pela oportunidade e apoio durante todo o processo de construção desse TCC.

Ao Prof. Saulo Gonçalves pela paciência e ensinamentos, para realização deste TCC.