

## Consumo de leite de vaca e anemia ferropriva na infância

*Cow's milk consumption and iron deficiency anemia in children*

Maria A. A. Oliveira<sup>1</sup>, Mônica M. Osório<sup>2</sup>

### Resumo

**Objetivo:** Revisar aspectos do consumo de leite de vaca associados à anemia na infância.

**Fontes dos dados:** As informações foram coletadas a partir de artigos publicados nas 2 últimas décadas, pesquisados nas bases de dados Lilacs e MEDLINE, livros técnicos e publicações de organizações internacionais.

**Síntese dos dados:** A anemia ferropriva é um grave problema de saúde pública nos países em desenvolvimento. Até os 6 meses de idade, o leite materno supre as necessidades de ferro das crianças nascidas a termo. A partir daí, torna-se necessária a ingestão de uma alimentação complementar rica em ferro. Considerando a importância da dieta na determinação da anemia e o alto consumo de leite de vaca na infância, discute-se neste artigo a relação desse alimento com a deficiência de ferro. A introdução precoce ou a substituição do leite materno por leite de vaca pode ocasionar problemas gastrointestinais e alérgicos. Além disso, esse alimento apresenta baixa biodisponibilidade e densidade de ferro, excesso de proteínas e minerais, especialmente cálcio, interferindo na absorção do ferro de outros alimentos, e associa-se às micro-hemorragias intestinais, principalmente nas crianças menores.

**Conclusões:** A utilização do leite de vaca em detrimento de outros alimentos ricos em ferro biodisponível constitui um risco para o desenvolvimento da anemia. O estímulo ao aleitamento materno exclusivo até os 6 meses de vida e sua continuidade até pelo menos 24 meses, juntamente com uma dieta complementar rica em ferro são medidas de grande importância para a prevenção da anemia e de suas conseqüências na infância.

*J Pediatr (Rio J). 2005;81(5):361-7: Anemia/epidemiologia, fatores de risco, consumo de alimentos, nutrição infantil, alimentação artificial.*

### Introdução

A anemia ferropriva resulta da interação de múltiplos fatores etiológicos. Dentre eles, uma das causas mais importantes é a ingestão deficiente de ferro, especialmente na forma heme, devido ao baixo consumo de alimentos de origem animal, ou seja, a uma dieta baseada em alimentos de origem vegetal<sup>1,2</sup>. Outros fatores, como

### Abstract

**Objective:** To thoroughly investigate the association between the consumption of cow's milk and anemia in childhood.

**Sources of data:** The information was gathered from papers catalogued in Lilacs and MEDLINE and published during the last two decades, and also from textbooks and publications by international organizations.

**Summary of the findings:** Iron deficiency anemia is a severe public health problem in developing countries. Breast milk contains adequate iron for full term babies in the first 6 months. Thereafter, an additional iron-rich diet becomes essential. In recognition of the importance of the diet in triggering anemia, this paper discusses the relationship in children between a high intake of cow's milk and iron deficiency anemia. Gastrointestinal and allergic problems may be caused by early introduction of cow's milk or by its substitution for breast milk. Furthermore, cow's milk has decreased iron density and bioavailability, excess protein and minerals, notably calcium, and thus interferes in the absorption of iron from other foods, and is also linked to small intestinal hemorrhage in young children.

**Conclusions:** The use of cow's milk in lieu of other foods rich in bioavailable iron was shown to be a risk factor for anemia. Exclusive breastfeeding during the first 6 months of life, discretionary weaning only after the 24th month, and a complementary diet rich in iron are highly important to avoid anemia and its consequences.

*J Pediatr (Rio J). 2005;81(5):361-7: Anemia/epidemiology, risk factors, food consumption, infant nutrition, nursing bottle.*

o baixo nível socioeconômico, as precárias condições de saneamento e a alta prevalência de doenças infecto-parasitárias, principalmente as que provocam perdas sanguíneas crônicas, também se constituem determinantes da anemia<sup>3,4</sup>.

Na década de 80, a Organização Mundial da Saúde estimou a prevalência de anemia na população mundial em 30%, com uma grande variação entre as diversas regiões e faixas etárias, atingindo 43% das crianças de 0 a 4 anos de idade, 51% das gestantes, 37% das crianças de 5 a 12 anos, 35% das mulheres em geral, inclusive as gestantes, e 18% dos homens adultos. As maiores proporções foram apresentadas nos países em desenvolvimento<sup>5</sup>. Estimativas mais recentes indicam que, nesses países, mais de 3,5 bilhões de pessoas são anêmicas<sup>6</sup>.

1. Doutoranda, Programa de Pós-Graduação, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professora adjunta, Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, AL.  
2. Doutora. Professora adjunta, Departamento de Nutrição, UFPE, Recife, PE.

Artigo submetido em 17.12.04, aceito em 03.06.05.

**Como citar este artigo:** Oliveira MA, Osório MM. Consumo de leite de vaca e anemia ferropriva na infância. *J Pediatr (Rio J)*. 2005;81: 361-7.

No Brasil, estudos populacionais evidenciam que a anemia ferropriva é encontrada em diversas regiões, com alta prevalência. Em crianças menores de 5 anos, nos estados do Piauí, Pernambuco, Sergipe, Paraíba e na cidade de Salvador foram encontradas prevalências de 33,8, 46,7, 31,4, 36,3 e 46,4%, respectivamente<sup>7-11</sup>. Dois estudos demonstraram uma tendência de agravamento do problema, uma vez que a prevalência de anemia em pré-escolares passou de 35,6%, em 1984/85<sup>12</sup> a 46,9%, em 1995/96<sup>13</sup>, no município de São Paulo; e de 19,3%, em 1981/82 para 36,4%, em 1992, no estado da Paraíba<sup>10</sup>.

Diversos autores têm demonstrado que as crianças com idade entre 6 e 24 meses apresentam maior vulnerabilidade à anemia<sup>9,14-17</sup>. A situação é ainda mais grave na faixa etária de 6 a 11 meses, com prevalências que, no interior rural de Pernambuco, atingem até 79%<sup>16</sup>. A maior prevalência de anemia nessa faixa etária deve-se, provavelmente, a fatores de risco, como o desmame precoce com introdução de leite de vaca e/ou dieta à base de legumes e cereais (alimentos de baixa biodisponibilidade de ferro), prematuridade, baixo peso ao nascer e infecções frequentes<sup>6,18</sup>.

O leite materno é um alimento muito importante na alimentação das crianças, especialmente até o segundo ano de vida, chegando a constituir a maior fonte de energia. Nos primeiros 6 meses de vida, o aleitamento materno exclusivo supre as necessidades básicas de ferro das crianças nascidas a termo. Após esse período, mesmo com a excelente biodisponibilidade de ferro do leite humano, há necessidade de oferecer alimentos complementares ricos nesse micronutriente<sup>18</sup>.

A literatura tem demonstrado que o consumo de leite de vaca *in natura* apresenta-se como um consistente fator de risco para a ocorrência de anemia em crianças<sup>19-22</sup>. No município de Goiânia, Hadler et al.<sup>20</sup> observaram que a ingestão de leite de vaca fluido apresentou associação positiva com a prevalência de anemia em crianças de 6 a 12 meses de idade. Os autores referem que um maior consumo de leite de vaca, cujo conteúdo de ferro é reduzido e de baixa biodisponibilidade, pode reduzir a quantidade total de ferro contida na dieta ou substituir outras possíveis fontes deste nutriente. O leite modificado enriquecido de ferro, por outro lado, reduziria a chance de anemia pelo aumento da densidade de ferro no leite. Entretanto, no município de São Paulo, o estudo desenvolvido por Levy-Costa & Monteiro<sup>21</sup>, em crianças de 6 a 60 meses, evidenciou que o aumento da participação relativa do leite de vaca na dieta estava significativamente associado ao risco de anemia, mesmo levando em consideração o efeito diluidor desse alimento sobre a densidade de ferro da dieta. Associações positivas e significativas foram observadas tanto no modelo que ajustou as variáveis demográficas e socioeconômicas, como no modelo que fez o ajuste adicional para a densidade de ferro na dieta. Os autores sugerem dois mecanismos para explicar a influência negativa do consumo de leite de vaca sobre a concentração de hemoglobina: um efeito diluidor, em razão da baixa concentração de ferro no leite de vaca, e um efeito inibidor, que estaria relacio-

onado à presença de cálcio no leite de vaca e proteínas do soro, elementos inibidores da absorção do ferro.

O aporte de ferro fica mais comprometido quando o leite de vaca é introduzido precocemente e passa a ser o principal alimento, substituindo ou complementando uma refeição salgada. Estudos mostram o quanto é precoce a introdução do leite de vaca e que o volume de leite consumido diminui à medida que aumenta a idade da criança. Conseqüentemente, a criança passa a receber um maior aporte de energia e ferro, provavelmente devido à introdução de outros alimentos não-lácteos<sup>19-23</sup>. Male et al.<sup>22</sup> demonstraram que o mais importante fator dietético de risco para a anemia foi a introdução precoce do leite de vaca e que a duração da alimentação com esse leite teve a mais forte e mais consistente influência negativa sobre a hemoglobina e os indicadores do estado nutricional de ferro. Para cada mês de alimentação com leite de vaca, houve uma redução de 2 g/l na hemoglobina das crianças com 12 meses de idade.

Além do baixo conteúdo e baixa biodisponibilidade de ferro, o consumo de leite de vaca pode interferir na absorção do ferro de outros alimentos e provocar perda de sangue oculto nas fezes<sup>24-28</sup>.

Para o planejamento de programas de prevenção e controle da deficiência de ferro, é necessário que se disponha de informações sobre possíveis fatores causais, entre eles o consumo alimentar, os socioeconômicos e a prevalência de infecções. É importante conhecer não apenas a ingestão de ferro total, como também a composição das refeições e a presença de componentes da dieta que possam estimular ou inibir a absorção de ferro. Considerando o alto consumo de leite de vaca na alimentação infantil e o impacto negativo da anemia ferropriva no desenvolvimento da criança é que o presente trabalho tem como propósito revisar alguns aspectos do consumo desse alimento relacionados a esse grave problema nutricional.

### **Funções do ferro no organismo**

O ferro do organismo encontra-se associado a duas categorias de componentes: aqueles que têm função metabólica ou enzimática (componentes funcionais) e aqueles associados ao armazenamento. Os componentes funcionais são a hemoglobina e a mioglobina, em menor quantidade nos tecidos corporais, e várias outras proteínas que atuam no transporte, armazenamento e utilização do oxigênio. O ferro também participa de uma variedade de processos bioquímicos, incluindo o transporte de elétrons na mitocôndria, metabolismo das catecolaminas e síntese de DNA<sup>29-31</sup>.

A maior parte do ferro está presente na hemoglobina (70-80%), uma cromoproteína que tem como grupo prostético o radical heme, presente nos eritrócitos e cuja função é o transporte de oxigênio. Cerca de 10 a 12% do ferro encontram-se na mioglobina, uma cromoproteína globular presente no músculo, que tem a função de fixar o oxigênio proveniente da hemoglobina dos glóbulos vermelhos circulantes, permitindo assim as reações de oxidação que liberam energia<sup>32</sup>.

Os componentes de armazenamento não têm nenhuma função fisiológica, servindo apenas como reserva para repor as perdas dos componentes funcionais. São eles: a ferritina e a hemossiderina, presentes no fígado, baço e medula óssea. Quando a oferta de ferro na dieta é inadequada, este é mobilizado dos componentes de armazenamento para manter a produção de hemoglobina e outros compostos de ferro que desempenham funções metabólicas. É provável que não haja alterações funcionais no organismo enquanto essa produção não for prejudicada<sup>29,30</sup>.

A manifestação mais característica da deficiência de ferro é a anemia ferropriva microcítica. Entretanto, as deficiências subclínicas de ferro, por causarem distúrbios no metabolismo oxidativo, podem determinar prejuízos à saúde em todos os estágios da vida, estando associadas a alterações no desempenho oxidativo, função muscular, atividade física, produtividade no trabalho ou na escola, acuidade mental e capacidade de concentração. Além disso, pode haver alterações na termogênese, na pele, nas unhas e mucosas, bem como diminuição na resposta imunológica, que, por sua vez, aumenta a morbidade por doenças infecciosas<sup>6,33</sup>. Na fase mais avançada, a anemia está associada a sintomas clínicos, como fraqueza, diminuição da capacidade respiratória e tontura<sup>34</sup>.

### Importância do ferro na dieta

Em países em desenvolvimento, nos quais há uma alta porcentagem de crianças com baixo peso ao nascer, a probabilidade de deficiência de ferro durante os 6 primeiros meses de vida é aumentada, porque suas reservas ao nascer são muito mais baixas. Além disso, elas têm uma taxa de crescimento pós-natal mais rápida do que as crianças nascidas a termo, o que faz com que esgotem seus estoques mais precocemente. Conseqüentemente, os requerimentos de ferro são maiores<sup>18,35</sup>. A partir do nascimento, as crianças usam as reservas de ferro para suprir suas necessidades para síntese de células vermelhas e crescimento, e o aleitamento materno exclusivo tem papel relevante na manutenção dessas reservas. Há, normalmente, uma redução das reservas hepáticas de ferro durante os primeiros 6 meses de vida<sup>18</sup>, e a ausência ou substituição total ou parcial do aleitamento materno por outros tipos de leite contribui para o aparecimento da anemia<sup>19-23</sup>.

O ferro do leite humano é altamente biodisponível, uma vez que aproximadamente 50% dele é absorvido, enquanto que o leite de vaca não fortificado ou fórmula à base de leite de vaca têm apenas de 10 a 20% de absorção. Os alimentos de desmame com baixa biodisponibilidade também podem interferir na absorção do ferro presente no leite materno<sup>14,18,29,30</sup>.

A necessidade de ferro pode ser definida como a quantidade de ferro que deve ser absorvida para repor as perdas orgânicas, devendo ser considerado, nas crianças e adolescentes, um adicional para fazer face à expansão da massa celular vermelha e crescimento de tecidos corporais. Os requerimentos são inicialmente considerados em termos da necessidade de ferro absorvido e, posteriormente, são

convertidos para estimativas dos requerimentos dietéticos de ferro, levando em conta a biodisponibilidade. Considerando uma dieta com biodisponibilidade intermediária, o requerimento de ferro é de 11 mg/dia para crianças menores de um ano, 6 mg para as de 12-23 meses e 7 mg/dia para as de 2 a 6 anos<sup>30</sup>.

A densidade de um nutriente ou sua quantidade por unidade de energia é uma medida amplamente utilizada para comparar alimentos e avaliar a qualidade de dietas, tanto em países industrializados, como em países em desenvolvimento. O baixo consumo energético, muitas vezes, faz com que a cobertura total dos requerimentos de certos nutrientes não seja alcançada. A densidade de ferro biodisponível é definida como a quantidade de ferro absorvida (em miligramas) de uma refeição para cada 1.000 kcal<sup>36</sup>.

A recomendação da Organização Mundial da Saúde para a densidade de ferro (mg/100 kcal) nos alimentos complementares é feita considerando o modelo da FAO/WHO<sup>30</sup>, que agrupa as refeições ou dietas em três categorias de biodisponibilidade (baixa, intermediária e alta). Nos países em desenvolvimento, os alimentos complementares oferecidos às crianças são, em sua maioria, de biodisponibilidade baixa ou intermediária. Levando em consideração uma dieta de biodisponibilidade intermediária, a densidade de ferro recomendada é de 4 mg/100 kcal para crianças de 6 a 8 meses, 2,4 mg/100 kcal aos 9-11 meses e de 0,8/100 kcal aos 12-24 meses<sup>18</sup>.

### Características nutricionais do leite humano versus leite de vaca

As duas proteínas mais encontradas no leite são a caseína e as proteínas do soro. No leite de vaca, a caseína constitui cerca de 80% das proteínas totais, enquanto no leite humano predominam as proteínas do soro, na proporção de 60-70%, cuja digestão é mais fácil em relação à caseína, que exige maior secreção de ácido clorídrico para adequar o pH do estômago e permitir sua digestão pela pepsina. A lactose é o principal açúcar presente no leite (humano e de vaca) e nas fórmulas infantis, e suas funções são: fornecer energia, promover a absorção do cálcio e desenvolver a flora microbiana intestinal adequada. Quanto aos lipídios, existem diferenças significativas na composição de ácidos graxos: no leite de vaca, predominam os ácidos graxos saturados e, no leite humano, predominam os insaturados. Quanto maior o tamanho da cadeia e mais saturado é o ácido graxo, menor é a sua absorção. O leite de vaca é pobre em ácido linoléico e vitamina E, além de conter quantidades excessivas de sódio, potássio e proteínas<sup>37</sup>.

Tanto o leite de vaca como o leite materno são pobres em ferro (cerca de 0,2-0,5 mg de ferro por litro), embora o ferro do leite materno esteja ligado à lactoferrina e apresente maior biodisponibilidade. O leite de vaca também apresenta baixo conteúdo de vitamina C, considerado um fator estimulador da absorção de ferro, e alto teor de cálcio e fósforo, fatores inibidores da absorção de ferro<sup>29,37,38</sup>. O leite materno maduro contém, em média, 40±10 mg/l de

vitamina C<sup>18</sup> e apresenta a vantagem de não necessitar de manipulação ou aquecimento, que favorecem as perdas desse nutriente.

Os diferentes tipos de leite existentes no mercado são produtos à base de leite de vaca *in natura*, podendo ter sua composição modificada por meio de fortificação ou redução de nutrientes (ex.: isento de lactose; quanto ao teor de gorduras: integral, desnatado, semidesnatado, isento de colesterol; enriquecidos ou fortificados: cálcio, ferro, vitaminas A, D, E, B6, ômega-3, ômega-6).

Apesar de parecer uma opção prática e econômica, o leite de vaca, integral ou diluído em água, adicionado de farinhas e açúcar, não é indicado para crianças menores de 12 meses, pelos inúmeros danos que pode ocasionar à sua saúde. Entre as manifestações clínicas mais comuns, encontram-se as gastrintestinais, respiratórias, cutâneas e anafiláticas. Além disso, como o leite de vaca é o alimento mais freqüente da dieta na fase de desmame e utilizado comumente em detrimento de outros alimentos fonte de ferro, substituindo ou complementando uma refeição salgada, pode favorecer o desenvolvimento da anemia ferropriva<sup>38-40</sup>.

### **Biodisponibilidade do ferro na dieta da criança**

A absorção de ferro é influenciada por 2 fatores principais: a função homeostática da mucosa intestinal, na qual a absorção do ferro aumenta quando as reservas diminuem, e a interação do ferro alimentar com outros constituintes da dieta<sup>35</sup>. Para assegurar uma dieta adequada, é necessário levar em consideração não apenas a quantidade desse mineral, mas também a sua biodisponibilidade. Entre os fatores dietéticos que aumentam essa biodisponibilidade, encontram-se as carnes (boi, peixes, aves e fígado) e o ácido ascórbico.

Ainda não está totalmente esclarecido o mecanismo pelo qual as carnes estimulam a absorção do ferro. Existem evidências de que elas atuam reduzindo o efeito inibitório dos polifenóis e fitatos sobre a absorção de ferro não-heme e aumentam a biodisponibilidade do ferro heme, embora esses dois tipos de ferro tenham mecanismos diferentes de absorção<sup>41,42</sup>.

O ácido ascórbico atua como redutor, mantendo o ferro não-heme dos alimentos no estado ferroso, o qual é mais solúvel e biodisponível quando o pH do intestino está elevado. A vitamina C também pode influenciar o transporte e armazenamento do ferro no organismo, uma vez que indivíduos com deficiência dessa vitamina podem apresentar defeito na liberação do ferro das células endoteliais. Portanto, a presença de frutas e vegetais ricos em vitamina C torna o ferro dietético mais disponível<sup>43,44</sup>.

Alguns componentes da dieta podem diminuir a absorção de minerais. Entre eles, pode-se citar os fitatos presentes nos cereais, o oxalato presente nos vegetais folhosos, os polifenóis em altas concentrações no café e no chá e a fosfotina, uma proteína ligada ao ferro e encontrada na gema do ovo<sup>45</sup>. Alimentos de origem vegetal, como o feijão, a lentilha, a soja e os vegetais

verde-escuros (acelga, couve, brócolis, mostarda) têm, em sua composição, grandes quantidades de ferro, porém de baixa biodisponibilidade<sup>46</sup>.

As interações entre minerais ocorrem quando elementos quimicamente semelhantes compartilham a mesma via de absorção. A ingestão em excesso de zinco ou cálcio, especialmente sob a forma de suplementos, pode interferir na utilização de ferro se ingeridos simultaneamente<sup>45,47</sup>.

O cálcio, quando presente nas refeições, em quantidades que são freqüentemente consumidas na dieta habitual, tem efeito inibitório marcante, tanto sobre a absorção de ferro heme quanto de ferro não-heme. A possível explicação seria que o cálcio e o ferro competem por ligações com substâncias importantes na via absorptiva, ou seja, a inibição não estaria localizada no lúmen gastrintestinal, mas de alguma forma relacionada ao transporte de ferro através da mucosa<sup>48,49</sup>.

É conhecida a associação entre deficiência de vitamina A e anemia. A prevalência de anemia é alta em populações afetadas pela deficiência de vitamina A. Ela parece estar envolvida na patogênese da anemia através de diversos mecanismos biológicos: modulação do metabolismo do ferro, interferência na imunidade e mobilização do ferro dos tecidos<sup>50</sup>. Os mecanismos parecem não estar relacionados a uma alteração primária no metabolismo do ferro ou à deficiência de ferro, mas sim a uma hematopoiese ineficaz<sup>51</sup> e menor mobilização de ferro das reservas<sup>45</sup>. Estudos sugerem que a vitamina A e o β-caroteno formam complexos com o ferro, mantendo-o solúvel no lúmen intestinal e evitando o efeito inibitório dos fitatos e polifenóis sobre a absorção de ferro<sup>31,52</sup>.

De uma forma geral, alimentos ricos em ferro (fígado, carne e peixe) não são consumidos em quantidades suficientes para suprir os requerimentos de ferro das crianças menores de 2 anos e, especialmente, para aquelas com menos de 12 meses de idade<sup>18,46</sup>. Por outro lado, presume-se que haja um alto consumo de leite de vaca nessa faixa etária, que fornece quantidades relativamente pequenas de ferro e contém três elementos potencialmente inibidores da absorção desse micronutriente, a saber: a caseína, as proteínas do soro e o cálcio<sup>25-27,48</sup>.

### **Biodisponibilidade do ferro no leite de vaca**

Alimentos que são fontes de proteína na dieta podem tanto aumentar como diminuir a absorção de ferro não-heme. Os tecidos animais (carne bovina, de porco, fígado, frango e peixe) aumentam a absorção desse micronutriente. Por outro lado, a caseína e as proteínas do soro do leite de vaca constituem a fração protéica da maioria das fórmulas e alimentos infantis e têm influência negativa na absorção do ferro, principalmente ao se considerar as necessidades aumentadas das crianças em razão de seu crescimento acentuado. Estudo realizado por Hurrell et al.<sup>25</sup> sugere que a caseína e as proteínas do soro de leite de vaca são responsáveis, pelo menos em parte, pela baixa biodisponibilidade do ferro em fórmulas infantis. Quando essas prote-

ínas intactas foram testadas *in vitro*, a maior parte do ferro não atravessou a membrana de diálise, indicando que se formou um complexo insolúvel ou grande o suficiente para não passar através dos poros na membrana. A caseína é uma mistura de fosfoproteínas, cujos componentes mais importantes são  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\kappa$ -caseína, e é conhecida por formar grandes fosfopeptídeos na digestão *in vitro*, os quais têm propriedades de se ligar ao cálcio e, possivelmente, também ao ferro no duodeno e jejuno superior. Os autores argumentaram que a cisteína é o único aminoácido que tem demonstrado aumentar a absorção de ferro, e nem a caseína nem as proteínas do soro têm grandes quantidades desse aminoácido.

O leite de vaca tem aproximadamente quatro vezes mais cálcio do que o leite humano, o que pode contribuir para a baixa absorção de ferro<sup>26</sup>. As implicações nutricionais práticas do efeito inibitório do cálcio sobre a absorção do ferro foram demonstradas por Hallberg et al.<sup>27</sup>, ao observarem que o consumo de leite ou *milkshake* com hambúrguer ou a adição de queijo na pizza reduzem a absorção de ferro não-heme em 63, 47 e 61%, respectivamente. Esse efeito inibitório máximo é obtido com uma ingestão aproximada de 150-200 mg de cálcio, o que corresponderia a um copo de leite ou a um pedaço de queijo, razão pela qual os autores recomendam que não sejam consumidos regularmente nas principais refeições fontes de ferro, especialmente por aqueles que têm um requerimento aumentado de ferro (crianças, adolescentes e mulheres em idade fértil). Quanto mais cedo ocorre a introdução de leite de vaca, maiores as chances de deficiência de ferro<sup>26,53</sup>.

O tipo de leite de vaca consumido, fresco (pasteurizado e homogeneizado) ou fórmula infantil, pode causar diferenças nas concentrações de hemoglobina e hematócrito das crianças<sup>54</sup>. Alguns autores têm observado que os níveis de ferritina são maiores nas crianças menores de 1 ano que consumiram fórmula infantil fortificada com ferro, juntamente com outros alimentos, o que pode ser devido a uma maior quantidade de ferro, especialmente se essas fórmulas têm uma menor concentração de proteínas e cálcio<sup>32,55,56</sup>. Por outro lado, quando o leite de vaca pasteurizado é oferecido com outros alimentos, pode haver inibição da absorção de ferro, e as crianças recebem quantidades exageradas de proteínas e eletrólitos<sup>57-59</sup>.

Um outro aspecto a ser ressaltado é que, quando o leite de vaca passa a ser o principal alimento oferecido à criança, contribuindo com uma alta proporção das calorias da dieta, deixa-se de oferecer outros alimentos fontes de ferro<sup>16,20,21</sup>.

### Consumo de leite de vaca e micro-hemorragias intestinais

Além das características já discutidas acima, tais como o baixo conteúdo de ferro e a sua baixa biodisponibilidade, e do fato de ser utilizado em detrimento de outros alimentos ricos nesse nutriente, o leite de vaca pode ocasionar o sangramento gastrointestinal oculto, mais um efeito negativo ao estado nutricional de ferro em lactentes<sup>37</sup>.

Em estudos que avaliaram a perda de sangue nas fezes, foi observado que, em crianças que mamavam exclusiva-

mente, a hemoglobina nas fezes aumentou de forma acentuada com a introdução do leite de vaca. Os resultados sugerem que a perda de sangue intestinal provocada pela exposição ao leite de vaca é um fenômeno característico das crianças mais jovens, o qual desaparece gradualmente na segunda metade do primeiro ano de vida e não determina repercussões clínicas<sup>57,58,60</sup>. Essas perdas podem exceder 3 ml/dia, o que corresponderia a 0,27 mg de hemoglobina ou 0,9 mg de ferro por dia<sup>32</sup>.

No leite de vaca, podem ser encontradas pelo menos 20 proteínas que podem funcionar como alérgenos, sendo a  $\beta$ -lactoglobulina e a caseína as principais<sup>38</sup>.

A proctocolite alérgica, uma das manifestações da reação adversa à proteína do leite de vaca, constitui uma causa comum de sangramento, especialmente nos primeiros meses de vida. Sinais e sintomas sistêmicos, em geral, estão ausentes, com exceção de dor durante a defecação e eczema, que podem estar presentes em alguns pacientes. Eritema, erosões e/ou hiperplasia nodular linfóide são revelados na retossigmoidoscopia, e a presença de infiltrado inflamatório pode ser observada no estudo histológico do material de biópsia. A alergia à proteína do leite de vaca também pode induzir uma síndrome caracterizada pela diarreia crônica (com esteatorréia), lesão da mucosa jejunal e perda de peso, semelhante à doença celíaca. A anemia, hipoprotrombinemia e coagulopatia por deficiência de vitamina K são observadas em exames laboratoriais. A atrofia das vilosidades intestinais com hipertrofia das criptas estão presentes em diferentes graus no estudo histopatológico da mucosa jejunal<sup>38</sup>.

É importante salientar que, em países como o nosso, as parasitoses constituem a principal causa patológica de perdas sanguíneas, as quais, por sua vez, não são consideradas nas estimativas de requerimentos de ferro. Frequentemente essas parasitoses afetam o estado nutricional nas diversas etapas do ciclo vital, através da redução da ingestão alimentar, má digestão e má absorção. A ancilostomíase, definida como o parasitismo humano por dois vermes nematóides da família *ancylostomidae* (*Ancilostoma duodenalis* e *Necator americanus*), a tricuriase (*Trichuris trichiura*) e a esquistossomose (*Schistosoma mansoni*) podem provocar perdas sanguíneas crônicas. A perda de sangue intestinal atinge em média 2 ml ou 1 mg de ferro, diariamente, com a presença do *Necator americanus* e duas vezes isso com o *Ancilostoma duodenalis*, sendo que um terço desse ferro é reabsorvido no trato gastrointestinal. Estudos demonstram uma relação direta entre a intensidade da infecção, perdas sanguíneas e anemia<sup>6,30,61,62</sup>.

Apesar de estar bem documentado na literatura que a utilização do leite de vaca na alimentação pode deteriorar o estado nutricional de crianças<sup>37,57-60</sup>, nenhum dos estudos citados anteriormente consegue explicar essa relação somente pelas perdas sanguíneas intestinais.

### Considerações finais

A anemia ferropriva é um grave problema de saúde pública nos países em desenvolvimento, especialmente nas

crianças menores de 1 ano, que têm necessidades extremamente elevadas de ferro em relação às demais fases da vida. O aleitamento materno exclusivo, até os 6 meses de idade, supre as necessidades de ferro do lactente. Após esse período, torna-se necessário o fornecimento desse nutriente através de alimentos complementares.

A introdução precoce ou a substituição do leite materno por leite de vaca fresco ou pasteurizado podem trazer alguns transtornos para a saúde da criança. A composição do leite de vaca difere do leite humano, uma vez que o primeiro oferece quantidades excessivas de proteínas e minerais, interferindo na absorção do ferro. Isso justifica a recomendação de que o leite e seus derivados não sejam consumidos junto a outros alimentos fontes de ferro. Além disso, o consumo de leite de vaca pode estar associado às perdas de sangue oculto nas fezes, principalmente nas crianças menores de 1 ano. Essas perdas, isoladamente, não conseguem explicar a relação entre o consumo de leite de vaca e a deterioração do estado nutricional em relação ao ferro, uma vez que outros mecanismos, como a inibição da absorção do ferro de outras fontes dietéticas pelo cálcio e/ou proteínas do leite, podem estar envolvidos. Portanto, o estímulo à prática do aleitamento materno exclusivo até os 6 meses de vida e a sua continuidade até pelo menos 24 meses, juntamente com a oferta de uma dieta complementar rica em ferro e facilitadores da sua absorção, bem como a fortificação de alimentos infantis com ferro são medidas de grande importância para a prevenção da anemia e de suas conseqüências na infância.

## Referências

- World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Technical Report Series, 797. Geneva: WHO; 1990.
- Szarfarc SC, Souza SB. Prevalence and risk factors in iron deficiency and anemia. *Arch Latinoam Nutr.* 1997;47(2 Suppl 1):S35-8.
- Martins IS, Alvarenga AT, Siqueira AA, Szarfarc SC, Lima FD. As determinações biológica e social da doença: um estudo de anemia ferropriva. *Rev Saude Publica.* 1987;21:73-89.
- Crompton DW, Whitehead RR. Hookworm infections and human iron metabolism. *Parasitology.* 1993;107 Suppl:S137-45.
- DeMaeyer E, Adiels-Tegman M. The prevalence of anaemia in the world. *Rapp Trimest Statist Sanit Mond.* 1985;38:302-17.
- UNICEF/UNU/WHO/MI. Preventing iron deficiency in women and children: technical consensus on key issues. Technical Workshop. New York: UNICEF/UNU/WHO/MI; 1998.
- UNICEF/Governo do Piauí. Crianças e adolescentes no Piauí: saúde, educação e trabalho. Terezina: UNICEF/Governo do Piauí; 1992.
- INAN/IMIP/UFPE/SES. II Pesquisa estadual de saúde e nutrição: saúde, nutrição, alimentação e condições sócio-econômicas no Estado de Pernambuco. Recife: INAN/IMIP/UFPE/SES; 1998.
- SES-SE/UFBA. III Pesquisa de saúde materno-infantil e nutrição do Estado de Sergipe: PESP/98. Brasília: SES-SE/UFBA; 2001.
- Oliveira RS, Diniz AS, Benigna MJ, Miranda-Silva M, Lola MM, Gonçalves MC, et al. Magnitude, distribuição espacial e tendência da anemia em pré-escolares da Paraíba. *Rev Saude Publica.* 2002;36:26-32.
- Assis AM, Barreto ML. Condições de vida, saúde e nutrição na infância em Salvador. Salvador: UFBA/Escola de Nutrição/ Instituto de Saúde Coletiva; 2000.
- Monteiro CA, Szarfarc SC. Estudo das condições de saúde das crianças no Município de São Paulo, SP (Brasil), 1984-1985: V-Anemia. *Rev Saude Publica.* 1987;21:255-60.
- Monteiro CA, Szarfarc SC, Mondini L. Tendência secular da anemia na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). *Rev Saude Publica.* 2000;34 Suppl 6:S62-72.
- Sichieri R. Anemia nutricional em crianças menores de 5 anos do Município de São Paulo: papel da dieta na determinação de sua prevalência [tese]. São Paulo (SP): Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 1987.
- Silva LS, Giugliani ER, Aerts DR. Prevalência e determinantes de anemia em crianças de Porto Alegre, RS, Brasil. *Rev Saude Publica.* 2001;35:66-73.
- Osório MM, Lira PI, Ashworth A. Prevalence of anemia in children 6-59 months old in the state of Pernambuco, Brazil. *Pan Am J Public Health.* 2001;10:101-7.
- Neuman NA, Tanaka OY, Szarfarc SC, Guimarães PR, Victora CG. Prevalência e fatores de risco para anemia no Sul do Brasil. *Rev Saude Publica.* 2000;34:53-63.
- World Health Organization. Complementary feeding of young children in developing countries. A review of current scientific knowledge. Geneva: WHO; 1998.
- Assis AM, Gaudenzi EM, Gomes G, Ribeiro RC, Szarfarc SC, Souza SB. Níveis de hemoglobina, aleitamento materno e regime alimentar no primeiro ano de vida. *Rev Saude Publica.* 2004;38:543-51.
- Hadler MC, Colugnati FA, Sigulem DM. Risks of anemia in infants according to dietary iron density and weight gain rate. *Prev Med.* 2004;39:713-21.
- Levy-Costa RB, Monteiro CA. Consumo de leite de vaca e anemia na infância no município de São Paulo; *Rev Saude Publica.* 2004;38:797-803.
- Male C, Persson LA, Freeman V, Guerra A, van't Hof MA, Haschke F. Prevalence of iron deficiency in 12-month-old infants from 11 European areas and influence of dietary factors on iron status (Euro-Growth study). *Acta Paediatr.* 2001;90:492-8.
- Souza SB. Anemia e alimentação no primeiro ano de vida [tese]. São Paulo (SP): Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 1994.
- Woodruff CW, Wright SW, Wright RP. The role of fresh cow's milk in iron deficiency: II. Comparison of fresh cow's milk with a prepared formula. *Am J Dis Child.* 1972;124:26-30.
- Hurrell RF, Lynch SR, Trinidad TP, Dassenko SA, Cook JD. Iron absorption in humans as influenced by bovine milk proteins. *Am J Clin Nutr.* 1989;49:546-52.
- Hallberg L, Rossander-Hulthén L, Brune M, Gleeurup A. Bioavailability in man of iron in human milk and cow's milk in relation to their calcium contents. *Pediatr Res.* 1992;31:524-7.
- Hallberg L, Rossander-Hultén L, Brune M, Gleeurup A. Calcium and iron absorption: mechanism of action and nutritional importance. *Eur J Clin Nutr.* 1992;46:317-27.
- Westin M, D'Addazio A, Boettcher K. Anemia en el lactante: relación con la fórmula láctea y complemento de hierro. *Salus Militiae.* 1999;24:37-40.
- Dallman PR, Siimes MA, Stekel A. Iron deficiency in infancy and childhood. *Am J Clin Nutr.* 1980;33:86-118.
- FAO/WHO. Requirements of Vitamin A, Iron, Folate and Vitamin B12. Food and Nutrition Series, 23. Rome: FAO/WHO; 1988.
- Garcia-Casal, MN, Layrisse M. Absorción de hierro de los alimentos. Papel de la vitamina A. *Arch Latinoam Nutr.* 1998;48:191-6.
- De Angelis RC, Ctenas ML. Biodisponibilidade de ferro na alimentação infantil. *Temas de Pediatria, Nestlé*, 52; 1993.
- De Angelis RC. Fome oculta: impacto para a população do Brasil. São Paulo: Atheneu; 1999.
- Paiva AA, Rondó PH, Guerra-Shinohara EM. Parâmetros para avaliação do estado nutricional de ferro. *Rev Saude Publica.* 2000;34:421-6.
- Dallman PR. Inhibition of iron absorption by certain foods. *Am J Dis Child.* 1980;134:453-4.
- Hallberg L. Bioavailable nutrient density: a new concept applied in the interpretation of food iron absorption data. *Am J Clin Nutr.* 1981;34:2242-7.
- Lopez FA, Juswiak CR. O uso de fórmulas infantis após o desmame. *Temas de Pediatria, Nestlé* 74; 2003.
- Carvalho E, Bernal GA. Alimentação para lactentes de 6 a 12 meses. *Temas de Pediatria, Nestlé* 75; 2003.

39. Farias Júnior G. Consumo alimentar de crianças menores de 5 anos no Estado de Pernambuco, 1997 [dissertação]. Recife (PE): Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco; 2001.
40. Souza SB, Szarfarc SC, Souza JM. Prática alimentar em crianças no primeiro ano de vida em crianças. *Rev Nutr.* 1999;12:167-74.
41. Hallberg L. Bioavailability of dietary iron in man. *Ann Rev Nutr.* 1981;1:123-47.
42. Hallberg L, Hoppe M, Andersson M; Hultén L. The role of meat to improve the critical iron balance during weaning. *Pediatrics.* 2003;111:864-70.
43. Layrisse M, García-Casal MN. Strategies for the prevention of iron deficiency through foods in the household. *Nutr Rev.* 1997;55:233-9.
44. Bianchi ML, Silva HC, Oliveira JE. Considerações sobre a biodisponibilidade de ferro dos alimentos. *Arch Latinoam Nutr.* 1992;42:94-100.
45. Cozzolino SM. Biodisponibilidade de minerais. *Rev Nutr PUCAMP.* 1997;10:87-98.
46. Giugliani ER, Victora CG. Alimentação complementar. *J Pediatr (Rio J).* 2000;76 Suppl 3:S253-62.
47. Whittaker P. Iron and zinc interactions in humans. *Am J Clin Nutr.* 1998;68 (2 Suppl 1):S442-6.
48. Hallberg L, Brune M, Erlandsson M, Sandberg AS, Rossander-Hulthén L. Calcium: effect of different amounts on nonheme and heme-iron absorption in humans. *Am J Clin Nutr.* 1991;53:112-9.
49. Hallberg L, Rossander-Hulthén L, Brune M, Gleerup A. Inhibition of haem-iron absorption in man by calcium. *Br J Nutr.* 1993;69:533-40.
50. Semba RD, Bloem MW. The anemia of vitamin A deficiency: epidemiology and pathogenesis. *Eur J Clin Nutr.* 2002;56:271-81.
51. Hallberg L. Iron and vitamins. The scientific basis for vitamin intake in human nutrition. *Bibl Nutr Dieta.* 1995;52:20-9.
52. Layrisse M, García-Casal MN, Solano MA, Arguello F, Llovera D, Ramirez J, et al. New property of vitamin A and b-carotene on human iron absorption: effect on phytate and polyphenols as inhibitors of iron absorption. *Arch Latinoam Nutr.* 2000;50:243-8.
53. Halliday HL, Lappin TR, McClure G. Cows' milk and anaemia in preterm infants. *Arch Dis Child.* 1985;60:69-70.
54. Vianna GM, Gonçalves AL. Comparison between two methods of supplemental iron deficiency anemia in the first year of life of preterm infants. *J Pediatr (Rio J).* 2002;78:315-20.
55. Ziegler EE, Fomon SJ. Strategies for the prevention of iron deficiency: iron infant formulas and baby foods. *Nutr Rev.* 1996;54:348-54.
56. Cowin AE, Emond A, Emmett P. Association between composition of the diet and hemoglobin and ferritin levels in 18-month-old children. *Eur J Clin Nutr.* 2001;55:278-86.
57. Ziegler EE, Fomon SJ, Nelson SE, Rebouche CJ, Edwards BB, Rogers RR, et al. Cow milk feeding in infancy: further observations on blood loss from the gastrointestinal tract. *J Pediatr.* 1990;116:11-8.
58. Ziegler EE, Jiang T, Romero E, Vinco A, Frantz JA, Nelson SE. Cow's milk and intestinal blood loss in late infancy. *J Pediatr.* 1999;135:720-6.
59. Fomon SJ, Sanders KD, Ziegler EE. Formulas for older infants. *J Pediatr.* 1990;116:690-6.
60. Jiang T, Jeter JM, Nelson SE, Ziegler EE. Intestinal blood loss during cow milk feeding in older infants. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2000;154:673-8.
61. Crompton DW. The public health importance of hookworm disease. *Parasitology.* 2000;121 Suppl:S39-50.
62. Crompton DW, Nesheim MC. Nutritional impact of intestinal helminthiasis during the human life cycle. *Ann Rev Nutr.* 2002;22:35-9.

Correspondência:

Maria Alice Araújo Oliveira  
Rua do Sossego, n. 461, Casa 5, Farol  
CEP 57057-420 – Maceió, AL  
Tel.: (82) 3338.9817  
E-mail: alicemcz@superig.com.br