



## Prevalência da carência de ferro e sua associação com a deficiência de vitamina A em pré-escolares

*Prevalence of iron deficiency and its association with vitamin A deficiency in preschool children*

Ivan S. Ferraz<sup>1</sup>, Júlio C. Daneluzzi<sup>1</sup>, Hélio Vannucchi<sup>2</sup>, Alceu A. Jordão Jr.<sup>3</sup>,  
Rubens G. Ricco<sup>4</sup>, Luiz A. Del Ciampo<sup>1</sup>, Carlos E. Martinelli Jr.<sup>1</sup>,  
Alexander A. D'Angio Engelberg<sup>5</sup>, Luis R. C. M. Bonilha<sup>5</sup>, Viviane I. C. Custódio<sup>6</sup>

### Resumo

**Objetivos:** Estimar a carência de ferro na população estudada e verificar se isso se associa à falta de vitamina A.

**Métodos:** Foram estudadas 179 crianças com idade  $\geq$  24 meses e  $<$  72 meses, sem diarreia e/ou febre no momento da coleta. A identificação da deficiência de vitamina A foi realizada através do teste de resposta sérica de 30 dias. Foram obtidas amostras de sangue periférico em jejum para dosagem dos níveis de hemoglobina, ferro sérico e capacidade latente de fixação de ferro, além de informação sobre a presença de diarreia ou febre nos 15 dias precedentes à pesquisa.

**Resultados:** 35,8% (64/179) das crianças apresentaram carência de ferro; 75,4% (135/179), deficiência de vitamina A; e 29,1% (52/179) apresentaram carência de ferro e deficiência de vitamina A, concomitantemente. A carência de ferro não apresentou associação com a deficiência de vitamina A, nem tampouco com cada índice hematimétrico analisado separadamente. As crianças entre 24 e 36 meses de idade apresentaram significativamente maior prevalência da carência de ferro ( $p = 0,0005$ ), como também as crianças com episódios febris ou diarreicos nos 15 dias precedentes à entrada no estudo ( $p = 0,003$ ).

**Conclusões:** Apesar de a carência de ferro não apresentar associação à deficiência de vitamina A, ambas as carências apresentaram prevalências elevadas em uma população saudável e com baixo índice de desnutrição. Tal situação é conhecida como fome oculta. As crianças mais jovens apresentaram maior risco de portar carência de ferro, como também as crianças com episódios febris ou diarreicos nos 15 dias precedentes à entrada no estudo.

*J Pediatr (Rio J). 2005;81(2):169-74: Ferro, anemia, vitamina A, desnutrição, puericultura.*

### Abstract

**Objectives:** To identify the prevalence of iron deficiency in the population studied, as well as verifying if such deprivation is associated with vitamin A deficiency.

**Methods:** One hundred seventy-nine children,  $\geq$  24 months and  $<$  72 months of age, with no diarrhea and/or fever at collection were studied. Vitamin A deficiency identification was carried out through serum 30-day dose-response test. Samples of peripheral blood from fasting children was obtained for hemoglobin counts, serum iron, and unsaturated iron binding capacity assays. Information about the presence of diarrhea and/or fever during the 15 days preceding the study was also obtained.

**Results:** 35.8% (64/179) of the children presented iron deficiency and 75.4% (135/179), vitamin A deficiency. 29.1% (52/179) of the children presented both iron and vitamin A deficiencies. Iron deficiency was not associated with vitamin A deficiency. A separate analysis for each hematimetric index also demonstrated no significant difference between children with or without vitamin A deficiency. Children aged 24 to 36 months presented significantly higher prevalence rates of iron deficiency ( $p = 0.0005$ ) as did children with diarrhea and/or fever during the 15 days preceding the study ( $p = 0.003$ ).

**Conclusions:** Although iron deficiency was not associated with vitamin A deficiency, high rates of both deficiencies were exhibited in a "healthy" population with low malnutrition indices. Such situations are known as "hidden hunger". Younger children presented a higher risk of iron deficiency as did children with diarrhea and/or fever during the 15 days preceding the study.

*J Pediatr (Rio J). 2005;81(2):169-74: Iron, anemia, vitamin A, malnutrition, child health care.*

1. Doutor em Pediatria. Pediatra. Professor, Departamento de Puericultura e Pediatria, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (FMRP/USP), Ribeirão Preto, SP.
  2. Pós-doutorado em Clínica Médica. Médico nutrologista. Professor titular, Departamento de Clínica Médica, Divisão de Nutrologia, FMRP/USP, Ribeirão Preto, SP.
  3. Doutor em Biologia. Biólogo. Professor, Departamento de Clínica Médica, Divisão de Nutrologia, FMRP/USP, Ribeirão Preto, SP.
  4. Pós-doutorado em Pediatria. Pediatra. Professor associado, Departamento de Puericultura e Pediatria, FMRP/USP, Ribeirão Preto, SP.
  5. Médico residente em Pediatria, Hospital das Clínicas, FMRP/USP, Ribeirão Preto, SP.
  6. Pediatra. Pós-graduanda (mestrado), FMRP/USP, Ribeirão Preto, SP.
- Apoio financeiro: FAEPA – Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Assistência do Hospital das Clínicas, FMRP/USP.

Artigo submetido em 22.07.04, aceito em 24.11.04.

**Como citar este artigo:** Ferraz IS, Daneluzzi JC, Vannucchi H, Jordão Jr. AA, Ricco RG, Del Ciampo LA, et al. Prevalência da carência de ferro e sua associação com a deficiência de vitamina A em pré-escolares. *J Pediatr (Rio J)*. 2005;81:169-74.

### Introdução

Nos últimos anos, a deficiência de micronutrientes (vitaminas e minerais) vem ganhando importância como problema de saúde pública em relação à deficiência de macronutrientes (proteínas, carboidratos e gorduras). Tal fato vem chamando a atenção dos profissionais e das autoridades em saúde em todo o mundo. Os relatos sobre deficiência de oligoelementos na literatura médica nacional e internacional enfatizam a carência do ferro (CF) nos lactentes<sup>1,2</sup>, principalmente na sua expressão clínica de anemia ferropriva, e de vitaminas, em especial, de vitamina A nos pré-escolares<sup>3</sup>. Entretanto, a CF em pré-escolares<sup>4</sup> e a deficiência de vitamina A (DVA) em lactentes<sup>1</sup> também vêm sendo descritas. A maior proporção dessas deficiências é subclínica, o que leva a chamar esse tipo de carência nutricional de "fome oculta".

A CF pode estar presente na sua forma subclínica – quando apenas os índices hematimétricos que indicam, indiretamente, os estoques do micronutriente estão diminuídos, sem diminuição de hemoglobina – ou na sua forma de anemia clínica – com queda da hemoglobina em graus variáveis<sup>5</sup>. Porém, a presença de infecções (mesmo que sem gravidade) ou inflamações pode prejudicar a interpretação dos resultados laboratoriais, elevando o número de crianças consideradas anêmicas em uma população<sup>6</sup>.

As deficiências de micronutrientes podem trazer sérias conseqüências à saúde da criança. Além de apresentar cansaço e fraqueza, devido à má utilização de energia pelos músculos, as crianças com CF, mesmo sem anemia clínica, podem apresentar alterações comportamentais e cognitivas e ter o seu crescimento prejudicado<sup>7,8</sup>. Já a DVA, mesmo em sua forma subclínica, tem como conseqüência o aumento da morbimortalidade infantil devido ao aumento do número de casos de infecção respiratória e do aumento da gravidade dos casos de diarreia. Em casos extremos, a DVA pode levar à cegueira, devido à perda irreversível da córnea<sup>9</sup>. Além disso, a própria DVA pode levar à anemia<sup>10</sup>.

Muitas crianças apresentam deficiências de vários micronutrientes de forma simultânea<sup>11</sup>; assim, pode-se inferir que quando uma criança apresenta a deficiência de um micronutriente, ela também estará em risco de apresentar outras deficiências concomitantemente.

Devido à ocorrência relativamente comum da DVA em pré-escolares, realizou-se um estudo visando estabelecer a prevalência dessa carência numa população de crianças atendidas em um ambulatório de pediatria geral de uma unidade básica de saúde da periferia da cidade de Ribeirão Preto (SP)<sup>3</sup>.

Também se buscou, neste trabalho, levantar a prevalência da CF na mesma população. Além disso, tentou-se estabelecer se a CF estava associada à DVA na mesma população.

### Casuística e métodos

Durante o período de setembro de 1999 a setembro de 2000, após consentimento assinado pelos pais ou responsáveis, foram convidadas a participar do estudo crianças com idades entre 2 anos completos e 6 anos incompletos atendidas em uma unidade básica de saúde (Centro Médico Social Comunitário de Vila Lobato) da periferia de Ribeirão Preto (SP), no momento da consulta médica de rotina do programa de puericultura. A média geral da renda *per capita* das famílias das crianças estudadas foi de aproximadamente US\$ 120/mês (mediana: US\$ 86/mês)<sup>3</sup>.

Para a identificação da DVA, foi realizado o teste de resposta sérica de 30 dias (+S30DR). O +S30DR consiste na coleta de uma amostra de sangue para dosagem dos níveis de retinol sérico imediatamente antes ( $T_0$ ) da suplementação com 200.000 UI de palmitato de retinil administrados por via oral e de uma nova coleta de sangue para a mesma dosagem de 30 a 45 dias após ( $T_1$ ) a referida suplementação. Para cálculo do +S30DR, aplica-se a fórmula  $(T_1 - T_0 / T_1) \times 100$ . Resultados individuais  $\geq 20\%$  indicam baixas reser-

vas hepáticas de vitamina A<sup>12</sup>. Esse teste tenta diminuir os vieses de se classificar uma criança como sendo portadora ou não de DVA apenas com uma dosagem de retinol, classificação essa que pode ser alterada em situações tais como os processos inflamatórios<sup>13</sup>. Em jejum mínimo de 6 horas, antes da suplementação com vitamina A, foram coletadas amostras de sangue periférico das crianças selecionadas para o estudo para a dosagem dos níveis plasmáticos/séricos de hemoglobina, capacidade latente de fixação de ferro (CLFF), ferro e retinol pré-suplementação. Não se realizou a coleta em crianças que, na ocasião, apresentaram diarreia e/ou episódios febris.

O sangue para a dosagem da hemoglobina foi coletado em tubos Vacutainer<sup>®</sup> com anticoagulante (EDTA) e enviado para o Laboratório de Hematologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP). Nesse laboratório, o sangue era processado por um contador automático Coulter<sup>®</sup> T890 ou STKS. Para as dosagens de ferro sérico e da CLFF, foi utilizado o sistema de absorção atômica (Cobas Integra - Roche<sup>®</sup>). O sangue coletado era introduzido em tubos Vacutainer<sup>®</sup> sem anticoagulante e, em seguida, enviado ao Laboratório Central do HCFMRP-USP. As amostras eram centrifugadas a 2.500 rpm por 15 minutos para a separação do soro e dos elementos celulares do sangue. A dosagem do ferro baseou-se no método da Guanidine/FerroZine<sup>®</sup>. Para se dosar a CLFF, usou-se o método da determinação direta com FerroZine<sup>®</sup>.

Foi considerada com CF toda a criança de até 5 anos com níveis de hemoglobina  $< 11$  g/dl e toda a criança com idade entre 5 e 6 anos com hemoglobina  $< 11,5$  g/dl ou com uma dosagem de ferro sérico  $< 50 \mu\text{g} \%$ , ou com saturação de transferrina  $< 0,16$  (16%), ou, ainda, com uma dosagem de CLFF  $> 346 \mu\text{g/dl}$ . Todas as crianças que foram consideradas anêmicas ou com deficiência de ferro pelas definições anteriores foram tratadas com preparações para uso oral de sulfato ferroso.

Aos responsáveis pelas crianças era perguntado se estas haviam apresentado episódio febril (temperatura axilar  $> 37^\circ\text{C}$  medida com termômetro) ou diarreia (três ou mais episódios de evacuações com fezes líquidas ou qualquer número de fezes líquidas contendo sangue perceptível à visão desarmada num período de 24 horas) nos 15 dias precedentes à entrada no estudo.

As crianças foram medidas e pesadas no momento de sua entrada no estudo. Tais dados foram utilizados para se obterem os escores z das relações peso/idade (p/i), peso/altura (p/a) e altura/idade (a/i), que foram comparados com as curvas de crescimento do *National Center for Health Statistics* (NCHS).

O teste do  $\chi^2$  foi realizado para se estudar a possível associação da CF, dos níveis de ferro sérico e da saturação da transferrina com a DVA, além de estudar as diferenças entre as prevalências de CF entre os sexos, as diferentes faixas etárias e as crianças com ou sem episódios febris ou diarréicos nos 15 dias precedentes à entrada no estudo; foi usado também para verificar a diferença entre as proporções de episódios febris ou diarréicos nos 15 dias prévios

entre as faixas etárias. Utilizou-se o teste exato de Fisher para os níveis de hemoglobina e CLFF, também visando estabelecer a possível associação com a DVA. Utilizou-se, ainda, o coeficiente de correlação de Pearson para se estudar a correlação entre os níveis de hemoglobina, ferro sérico, CLFF e saturação de transferrina com os níveis de retinol sérico pré-suplementação.

Fixou-se o valor de  $\alpha$  em 0,05 (5%) em todas as análises estatísticas realizadas.

O trabalho foi analisado e aprovado pela Comissão de Ética do HCFMRP-USP (Processo HCRP nº 4016/99).

## Resultados

Foram estudadas 188 crianças para se estabelecer a prevalência de DVA através do teste +S30DR; destas, 74,5% (140/188) apresentaram testes indicativos de DVA e nenhuma criança apresentou xeroftalmia<sup>3</sup>. Dessa população inicial, foi obtido pelo menos um índice hematimétrico em 186 crianças; a insuficiência de material foi responsável pela não obtenção desses índices em duas crianças. Foram descartadas da análise sete crianças por apresentarem exames compatíveis como portadoras de hemoglobinopatias. Assim, para o estudo da CF analisamos os dados de 179 crianças. Do total de crianças estudadas, 55,3% (99/179) eram do sexo masculino e 44,7% (80/179) eram do sexo feminino, não se observando diferenças entre as proporções de CF entre esses dois grupos ( $p = 0,15$ ; Tabela 1).

A CF, conforme as definições aqui adotadas, foi encontrada em 35,8% (64/179) das crianças. Tal carência não se mostrou associada à DVA na população estudada ( $p = 0,18$ ; Tabela 2). Mesmo quando se analisou separadamente cada índice hematimétrico (hemoglobina, ferro sérico, CLFF e saturação de transferrina), não houve diferença estatisticamente significativa entre as crianças com e sem DVA, como

mostra a Tabela 2. Houve ocorrência concomitante de DVA e CF em 29,1% (52/179) das crianças (Tabela 2).

As médias, medianas, desvios padrões, primeiro e terceiros quartis e valores mínimos e máximos observados dos níveis de hemoglobina, ferro sérico, CLFF, saturação de transferrina e de retinol sérico pré-suplementação na população estudada estão apresentados na Tabela 3.

Para se estudar o efeito da idade sobre a prevalência de CF, dividiu-se a população estudada em 4 faixas etárias, a saber: de 24 meses completos a 36 meses incompletos (grupo A), de 36 meses completos a 48 meses incompletos (grupo B), de 48 meses completos a 60 meses incompletos (grupo C) e, finalmente, de 60 meses completos a 72 meses incompletos (grupo D). O grupo A apresentou uma prevalência da CF significativamente maior do que os outros grupos ( $p = 0,0005$ ; Tabela 4). Mesmo quando se compara o grupo A em relação às outras faixas etárias mais velhas somadas (grupos B, C e D), a diferença estatisticamente significativa na prevalência da CF permanece ( $p = 0,0002$ ). Não houve diferença significativa nas prevalências de CF entre os grupos B, C e D ( $p = 0,18$ ). Também não houve diferença significativa nas prevalências de CF entre os sexos no grupo A ( $p = 0,35$ ; dados não mostrados).

**Tabela 1** - Distribuição da carência de ferro entre os sexos em crianças de 24 meses a 71 meses e 29 dias atendidas no Centro Médico Social Comunitário de Vila Lobato, Ribeirão Preto (1999-2000)

Sexo	Com CF (%)	Sem CF (%)	Total (%)
Masculino	40 * (40,4)	59 (59,6)	99 (100,0)
Feminino	24 (30,0)	56 (70,0)	80 (100,0)
Total	64 (35,8)	115 (64,2)	179 (100,0)

CF = carência de ferro.

\* ( $\chi^2$ ;  $p = 0,15$ ).

**Tabela 2** - Distribuição da carência de ferro e dos índices hematimétricos conforme o nível de deficiência de vitamina A em crianças de 24 meses a 71 meses e 29 dias atendidas no Centro Médico Social Comunitário de Vila Lobato, Ribeirão Preto (1999-2000)

Variável	Com DVA	%	Sem DVA	%	p
Com carência de ferro	52	38,5	12	27,3	0,18 *
Sem carência de ferro	83	61,5	32	72,7	
Hemoglobina <sup>†</sup> < 11 g/dl	9	6,3	1	2,4	0,45 ‡
Hemoglobina $\geq$ 11 g/dl	118	93,7	40	97,6	
Ferro sérico < 50 $\mu$ g%	36	27,7	8	20,5	0,37 *
Ferro sérico $\geq$ 50 $\mu$ g%	94	72,3	31	79,5	
CLFF > 346 $\mu$ g/dl	24	18,3	4	9,1	0,23 †
CLFF $\leq$ 346 $\mu$ g/dl	107	81,7	40	90,9	
Saturação da transferrina < 16%	43	33,3	12	30,0	0,69 *
Saturação da transferrina $\geq$ 16%	86	66,7	28	70,0	

DVA = deficiência de vitamina A; CLFF = capacidade latente de fixação de ferro.

\*  $\chi^2$

† Hemoglobina < 11,5 g/dl em crianças com idades entre 5 e 6 anos.

‡ Teste exato de Fisher.

**Tabela 3** - Médias, medianas, desvios padrões, primeiro e terceiros quartis e valores mínimos e máximos observados dos níveis de hemoglobina, ferro sérico, capacidade latente de fixação de ferro, saturação de transferrina e de retinol sérico (pré-suplementação) em crianças de 24 meses a 71 meses e 29 dias atendidas no Centro Médico Social Comunitário de Vila Lobato, Ribeirão Preto (1999-2000)

Índice hematimétrico	Valores da média/mediana (desvio padrão) (Primeiro quartil - terceiro quartil) [valor mínimo - valor máximo]
Hemoglobina (g/dl) n = 168	12,3/12,3 (1,02) (11,7 - 12,9) [8,1 - 15,0]
Ferro sérico (µg%) n = 172	80,5/71 (47,2) (49 - 97) [4 - 255]
CLFF (µg%) n = 175	299,3/294 (61,6) (256,5 - 333,5) [160 - 523]
Saturação da transferrina (%) n = 171	21,1/19,1 (10,8) (13,4 - 27,8) [1,2 - 55,3]
Retinol sérico pré-suplementação (µmol/l) n = 179	0,91/0,88 (0,42) (0,61 - 1,16) [0,13 - 2,92]

CLFF = capacidade latente de fixação de ferro.

Observou-se que 38,4% (58/179) das crianças apresentaram episódios febris ou diarréicos nos 15 dias precedentes à entrada no estudo. Entre as crianças com episódios febris ou diarréicos, 51,7% (30/58) apresentaram CF, enquanto as crianças sem esses episódios apresentaram 28,1% (34/121) da mesma carência. Tal diferença se mostrou estatisticamente significativa ( $p = 0,003$ ; Tabela 5). Observou-se também que 51,6% (32/64) das crianças com idade < 36 meses tinham apresentado episódios febris ou diarréicos prévios, assim como 23,1% das crianças com idades  $\geq 36$  meses; essa diferença mostrou-se significativa ( $p < 0,001$ ).

Não houve correlação entre os níveis de retinol sérico pré-suplementação e os níveis de hemoglobina ( $r = 0,05$ ), ferro sérico ( $r = 0,23$ ), CLFF ( $r = -0,02$ ) e saturação da

transferrina ( $r = 0,19$ ).

No total, sete crianças apresentaram algum grau de desnutrição. Três crianças apresentaram escores  $z < -2$  desvio padrão (DP) dos valores de referência do NCHS para a relação *p/a* (*wasting*), 2 para a relação *p/i* (*underweight*), uma criança para as relações *a/i* e *p/i* (*stunting/underweight*) e, finalmente, uma criança para as relações *p/a* e *p/i* (*wasting/underweight*).

## Discussão

Neste trabalho, visou-se estabelecer a prevalência da CF e sua associação à DVA em um grupo de crianças pré-escolares atendidas em um ambulatório de Pediatria Geral. Apenas 3,9% (7/179) das crianças apresentavam desnutri-

**Tabela 4** - Distribuição da carência de ferro para as diferentes faixas etárias em crianças de 24 meses a 71 meses e 29 dias atendidas no Centro Médico Social Comunitário de Vila Lobato, Ribeirão Preto (1999-2000)

Faixa etária (meses)	Com CF (%)	Sem CF (%)	Total (%)
$\geq 24$ e $< 36$	34 (54,8) *	28 (45,2)	62 (100,0)
$\geq 36$ e $< 48$	15 (34,9)	28 (65,1)	43 (100,0)
$\geq 48$ e $< 60$	7 (17,5)	33 (82,5)	40 (100,0)
$\geq 60$ e $< 72$	8 (23,5)	26 (76,5)	34 (100,0)
Total (%)	64 (35,8)	115 (64,2)	179 (100,0)

CF = carência de ferro.

\* ( $\chi^2$ ;  $p = 0,0005$ ).

**Tabela 5** - Distribuição da carência de ferro nos indivíduos com e sem episódios febris ou diarréicos nos 15 dias precedentes à entrada no estudo para cada nível de DVA em crianças de 24 meses a 71 meses e 29 dias atendidas no Centro Médico Social Comunitário de Vila Lobato, Ribeirão Preto (1999-2000)

Febre e/ou diarreia nos 15 dias precedentes à entrada da criança no estudo	Com CF (%)	Sem CF (%)	Total (%)
Sim	30 * (51,7)	28 (48,3)	58 (100,0)
Não	34 (28,1)	87 (71,9)	121 (100,0)
Total	64 (35,8)	115 (64,2)	179 (100,0)

CF = carência de ferro.

\* ( $\chi^2$ ;  $p = 0,003$ ).

ção. Apesar disso, observou-se uma grande prevalência de crianças com CF (35,8%; 64/179). Elevadas prevalências de deficiência de micronutrientes em populações com baixas proporções de desnutridos já haviam sido observadas em outros estudos<sup>1</sup>, caracterizando o que se denomina "fome oculta". Por outro lado, alguns trabalhos observaram prevalências mais elevadas de desnutrição em populações com múltiplas carências de micronutrientes. Recentemente, Castejón *et al.*<sup>14</sup>, estudando crianças venezuelanas de 2 a 7 anos de idade, encontraram uma prevalência de anemia de 38,1% e de DVA, 21,8%; no mesmo trabalho, observou-se uma prevalência de *stunting* de 14,4% e de *underweight* de 9,4%. Em relação à média de hemoglobina (12,3 g/dl) de nossa população, esta foi mais elevada do que a encontrada em crianças pernambucanas da mesma faixa etária (11,4 g/dl) em estudo recente<sup>15</sup>.

A prevalência de CF observada em nosso estudo se apresentou bem menor do que a previamente encontrada em lactentes saudáveis da mesma população (75,6%)<sup>1</sup>. As menores necessidades de ferro na faixa etária estudada neste trabalho podem ajudar a explicar tal diferença<sup>16</sup>. Tal fenômeno contribui também para explicar a prevalência significativamente mais elevada no grupo de crianças com idades entre 24 e 36 meses em nosso estudo, como também observaram De Almeida *et al.*<sup>4</sup> trabalhando com crianças pré-escolares em Pontal. Além disso, a faixa etária de 24 a 36 meses apresentou mais freqüentemente (e de forma significativa) episódios febris ou diarréicos do que as crianças de outras faixas etárias. Como já citado, a presença de infecções recentes, mesmo que sem gravidade, produz alterações laboratoriais que podem levar até 1 mês para se normalizarem, podendo superestimar a prevalência de anemia<sup>6</sup>. Assim, outro dado que poderia explicar, em parte, a alta prevalência da CF encontrada é o fato de 32,4% (58/179) das crianças terem apresentado episódios febris ou diarréicos até 15 dias antes de sua entrada no estudo<sup>3</sup>, apesar de estarem saudáveis no momento de sua entrada no trabalho. Como já relatado em outros trabalhos<sup>17</sup> – especialmente com a febre –, observou-se que crianças com episódios febris ou diarréicos apresentam, de forma significativa, uma freqüência maior de CF. Além disso, em nosso estudo, quase metade das crianças com CF (46,9% – 30/64) havia apresentado episódios febris ou diarréicos nos 15 dias precedentes a sua entrada no estudo.

Adicionalmente, a DVA foi encontrada em 75,4% (135/179) da população; a ocorrência concomitante de CF e DVA foi de 29,1% (52/179), proporção muito semelhante à encontrada por Palafox *et al.*<sup>11</sup> em um trabalho realizado nas Ilhas Marshall (33,2%). Quando se observa apenas o grupo com CF, nota-se que 81,2% (52/64) apresentaram também DVA. Essas observações corroboram a hipótese de que as deficiências de micronutrientes não ocorrem de forma isolada, e sim na forma de múltiplas carências – em especial as carências de ferro e de vitamina A –, como tem sido mostrado em alguns estudos, especialmente em países subdesenvolvidos<sup>11,18,19</sup>.

Apesar da elevada prevalência da CF e de DVA em nossa população, não observamos correlação entre as duas carências. Uma das prováveis explicações para esse achado é

que, enquanto as crianças mais jovens apresentaram, de forma significativa, maior proporção de CF, a DVA se distribuiu uniformemente em todas as faixas etárias (dados não mostrados)<sup>3</sup>.

Observou-se que, das 168 crianças para as quais foram obtidos os níveis de hemoglobina, apenas 10 (6%) apresentaram esse índice menor do que as concentrações especificadas como normais para a idade, mostrando que a anemia propriamente dita foi observada apenas em pequena parcela das crianças. Infere-se assim que a grande maioria dessas crianças poderia não ser identificada como anêmica no exame clínico, pois apresentaria apenas uma CF subclínica. O mesmo foi observado em relação à DVA: todos os casos identificados na população foram subclínicos, pois nenhuma criança apresentava sinais de xerofthalmia<sup>3</sup>. Porém, muitos trabalhos da literatura que estudaram populações com elevadas prevalências de CF encontraram, também, elevadas prevalências de anemia<sup>4,11,20,21</sup>. A provável explicação dessa observação neste estudo está no fato de as crianças estudadas pertencerem à faixa de idade pré-escolar, sendo, portanto, de uma faixa etária de menor risco para a anemia ferropriva quando comparada com os lactentes. Reforça essa hipótese o fato de 60% das crianças (6/10) que apresentaram concentrações de hemoglobina abaixo das especificadas para a idade situarem-se na faixa etária mais próxima da dos lactentes, isto é, de 24 meses completos a 36 meses incompletos.

Apesar de estudos mostrarem correlação entre alguns índices hematimétricos (especialmente com os níveis de hemoglobina) e os níveis de retinol sérico<sup>22,23</sup>, tal fenômeno não foi observado neste estudo. Provavelmente isso ocorreu devido ao fato de haver poucas crianças com níveis de hemoglobina abaixo dos níveis considerados normais, enquanto que 32,4% das crianças apresentavam níveis séricos de retinol pré-suplementação considerados baixos<sup>3</sup>.

Em relação aos dados acima discutidos, há uma limitação em nosso estudo. Entraram para a análise todas as crianças que tiveram ao menos um índice hematimétrico obtido; assim, crianças com níveis de hemoglobina normais, mas que não tiveram o ferro sérico ou CLFF dosados por insuficiência de material, foram classificadas como normais, podendo a prevalência ter sido subestimada.

Alguns dados podem ajudar a explicar as prevalências observadas. Vários estudos mostraram que fatores dietéticos constituem-se nos principais fatores de risco para a CF<sup>16,24</sup>. Entre estes, a baixa ingestão de alimentos ricos em ferro com alta biodisponibilidade (por exemplo: carnes vermelhas) e a alta ingestão de leite de vaca foram associados com a CF<sup>25,26</sup>. Apesar de não se obterem inquéritos alimentares no estudo, pode-se inferir que a alimentação da população estudada está inadequada para as demandas requeridas, principalmente quando se observa a também elevada prevalência de DVA encontrada<sup>3</sup>. Em relação à DVA, a hipótese mais provável para explicar tal prevalência é que as crianças dessa faixa etária da comunidade estudada apresentam uma baixa ingestão de alimentos ricos em vitamina A, como observado em outras populações acometidas por essa carência<sup>27</sup>. Além disso, a elevada porcentagem de crianças

com episódios febris ou diarréicos prévios à entrada no estudo pode, também, ter contribuído para a elevada prevalência de DVA<sup>3,13</sup>.

Embora este não seja o escopo de nosso trabalho, consideramos que, apesar de a prevalência da CF não ocorrer exclusivamente em classes sociais desprivilegiadas<sup>16</sup>, as baixas condições socioeconômicas do grupo estudado (renda *per capita* de US\$ 120/mês)<sup>3</sup> ajudam a explicar por que sobre ele predomina essa carência<sup>5,16,28,29</sup>. Baixos níveis de escolaridade e conseqüentes baixos salários e precárias condições de moradia expõem a criança a um ambiente desfavorável, impedindo-lhe o acesso à informação e a uma dieta balanceada, além de aumentarem a chance para a aquisição de infecções e/ou infestações que poderão levar ao agravamento da CF.

O combate à CF se faz com medidas de eficácia a curto, médio e longo prazos<sup>5,16,30</sup>. A curto prazo, a suplementação periódica e sistemática com sais de ferro, seja na forma medicamentosa, seja na forma de alimentos enriquecidos – como já vem sendo realizado com sucesso em alguns locais – constitui medida eficaz no combate desse problema. Promover treinamento e reciclagem dos profissionais de saúde visando à identificação precoce desses problemas, diminuição das doenças febris ou diarréicas através de uma boa cobertura vacinal e uso de vermífugos, quando necessário, estímulo ao aleitamento materno, melhoria do seguimento de puericultura e, finalmente, melhoria das condições de vida da população seriam medidas que surtiriam efeitos a médio e longo prazos no combate a esse problema<sup>28,30</sup>. Tais medidas, efetivamente, também teriam efeitos sobre a deficiência de outros micronutrientes, incluindo a DVA<sup>3</sup>.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Prof. Dr. Luiz de Souza, do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP, e ao Dr. Manoel Romeu Pereira Gutierrez, do Departamento de Puericultura e Pediatria da mesma faculdade, pelas contribuições nas análises estatísticas aqui apresentadas. Agradecemos também à Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Assistência (FAEPA) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP pelo apoio financeiro que tornou possível a realização deste trabalho.

## Referências

- Ferraz IS, Daneluzzi JC, Vannucchi H. Vitamin A deficiency in children aged 6 to 24 months in São Paulo State, Brazil. *Nut Res*. 2000;20:757-68.
- Hadler MCCC, Juliano Y, Sigulem DM. Anemia do lactente: etiologia e prevalência. *J Pediatr (Rio J)*. 2002;78:321-6.
- Ferraz IS, Daneluzzi JC, Vannucchi H, Jordão Jr. AA, Ricco RG, Del Ciampo LA, et al. Detection of vitamin A deficiency in Brazilian preschool children using the serum 30-day dose-response test. *Eur J Clin Nutr*. 2004;58:1372-7.
- De Almeida CA, Ricco RG, Del Ciampo LA, Souza AM, Pinho AP, Dutra-de-Oliveira JE. Factors associated with iron deficiency anemia in Brazilian preschool children. *J Pediatr (Rio J)*. 2004;80:229-34.
- Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations to prevent and control iron deficiency in the United States. *MMWR*. 1998;47(RR-3):1-29.
- Dallman PR, Yip R. Changing characteristics of childhood anemia. *J Pediatr*. 1989;114:161-4.

- Walter T, De Andraca I, Chahud P, Perales CG. Iron deficiency anemia: adverse effects on infant psychomotor development. *Pediatrics*. 1989;84:7-17.
- Lozoff B, Jimenez E, Hagen J, Mollen E, Wolf AW. Poorer behavioral and developmental outcome more 10 years after treatment for iron deficiency in infancy. *Pediatrics*. 2000;105:E51.
- Sommer A. Xerophthalmia and vitamin A status. *Prog Retinal and Eye Res*. 1998;17:9-31.
- Semba RD, Bloem MW. The anemia of vitamin A deficiency: epidemiology and pathogenesis. *Eur J Clin Nutr*. 2002;56:271-81.
- Palafox NA, Gamble MV, Dancheck B, Ricks MO, Briand K, Semba RD. Vitamin A deficiency, iron deficiency, and anemia among preschool children in the Republic of the Marshall Islands. *Nutrition*. 2003;19:405-8.
- World Health Organization (1996): Indicators for assessing Vitamin A Deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programmes: report of a joint. Geneva, WHO/UNICEF, (Micronutrient series). WHO/NUT/96.10.
- Turham DI, McCabe GP, Northrop-Clewes CA, Nestel P. Effects of subclinical infection on plasma retinol concentrations and assessment of prevalence of vitamin A deficiency: meta-analysis. *Lancet*. 2003;362:2052-8.
- Castejón HV, Ortega P, Amaya D, Gómez G, Leal J, Castejón OJ. Co-existence of anemia, vitamin A deficiency and growth retardation among children 24-84 months old in Maracaibo, Venezuela. *Nutr Neurosci*. 2004;7:113-9.
- Osório MM, Lira PI, Batista-Filho M, Ashworth A. Prevalence of anemia in children 6-59 months old in the state of Pernambuco, Brazil. *Rev Panam Salu Publica*. 2001;10:101-7.
- Osório MM. Fatores determinantes da anemia em crianças. *J Pediatr (Rio J)*. 2002;78:269-78.
- Jansson LT, Kling S, Dallman PR. Anemia in children with acute infections seen in a primary care pediatric outpatient clinic. *Pediatr Infect Dis*. 1986;5:424-7.
- Bloem MW. Interdependence of vitamin A and iron: an important association for programmes of anaemia control. *Proc Nutr Soc*. 1995;54:501-8.
- Yamamura CM, Sullivan KM, van der Haar F, Auerbach SB, Iohp KK. Risk factors for vitamin A deficiency among preschool children in Pohnpei, Federated States of Micronesia. *J Trop Pediatr*. 2004;50:16-9.
- Kemmer TM, Bovill ME, Kongsomboon W, Hansch SJ, Geisler KL, Cheney C, et al. Iron deficiency is unacceptably high in refugee children from Burma. *J Nutr*. 2003;133:4143-9.
- Hashizume M, Kunii O, Sasaki S, Shimoda T, Wakai S, Mazhitova Z, et al. Anemia and iron deficiency among schoolchildren in the Aral sea region, Kazakhstan. *J Trop Pediatr*. 2003;49:172-7.
- Majia LA, Hodges RE, Arroyave G, Viteri F, Torun B. Vitamin A deficiency and anemia in Central American children. *Am J Clin Nutr*. 1977;30:1175-84.
- Molla A, Khurshid M, Molla AM, Badruddin SH, Hendricks K, Snyder JD. Is anemia an accurate predictor of vitamin A status in Pakistani children? *Am J Trop Med Hyg*. 1993;49:276-9.
- Szarfarc SC, de Souza SB. Prevalence and risk factors in iron deficiency and anemia. *Arch Latinoam Nutr*. 1997;47(2 Suppl 1):35-8.
- Thane CW, Walmsley CM, Bates CJ, Prentice A, Cole TJ. Risk factors for poor iron status in British toddlers: further analysis of data from the National Diet and Nutrition Survey of children aged 1.5-4.5 years. *Public Health Nutr*. 2000;3:433-40.
- Sandoval C, Berger E, Ozkaynak MF, Tugal O, Jayabose S. Severe iron deficiency anemia in 42 pediatric patients. *Pediatr Hematol Oncol*. 2002;19:157-61.
- Miller M, Humphrey J, Johnson E, Marinda E, Brookmeyer R, Katz J. Why do children become vitamin A deficient? *J Nutr*. 2002;132 Suppl:S2867-80.
- Adish AA, Esrey AS, Gyorkos TW, Johns T. Risk factors for iron deficiency anaemia in preschool children in northern Ethiopia. *Public Health Nutr*. 1999;2:243-52.
- Frith-Terhune AL, Cogswell ME, Khan LK, Will JC, Ramakrishnan U. Iron deficiency anemia: higher prevalence in Mexican American than in non-Hispanic white females in the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Am J Clin Nutr*. 2000;72:963-8.
- Ahluwalia N. Intervention strategies for improving iron status of young children and adolescents in India. *Nutr Rev*. 2002;60(5 pt 2 Suppl):S115-117.

## Correspondência:

Ivan Savioli Ferraz  
Estrada Ribeirão Preto/Bonfim Paulista, km 308,  
Condomínio Residencial Santa Ângela, casa 7  
CEP 14110-000 – Ribeirão Preto, SP  
Tel.: (16) 602.2573 – Fax: (16) 602.2700  
E-mail: isferraz@uol.com.br