

ANÁLISE HEMATOLÓGICA E PERFIL BIOQUÍMICO DO FERRO E FERRITINA EM CRIANÇAS DE 1 A 6 ANOS ESTUDANTES DE UMA ESCOLA MUNICIPAL EM UBERABA – MG, NO PERÍODO DE AGOSTO A NOVEMBRO DE 2008.

Carolina Dias Mundim Oliveira Ferreira
Biomédica

RESUMO

A anemia ferropriva representa um grave problema de saúde pública nos países subdesenvolvidos e também desenvolvidos. Vários fatores predispõem ao aparecimento dessa anemia, tanto fatores fisiológicos como gravidez, menstruação e desenvolvimento, quanto fatores patológicos como: sangramentos prolongados, infecções parasitárias, entre outros. As crianças representam um grupo mais suscetível para o aparecimento da anemia ferropriva, o que pode acarretar diversos prejuízos ao desenvolvimento delas. Foram analisadas amostras de 43 crianças, com idade entre 1 e 6 anos, quanto ao perfil hematológico e bioquímico do ferro e ferritina. Das amostras analisadas apenas 3 (6,97%) apresentaram uma anemia leve de acordo com os valores de referência adotados, porém os valores de ferro e ferritina ainda se encontravam dentro dos valores normais mais próximos do limite inferior. No entanto, a anemia encontrada deve ser considerada, pois as crianças podem sofrer vários prejuízos se essa não for detectada e consequentemente tratada.

Palavras – chave: Anemia. Anemia ferropriva. Anemias microcíticas e hipocrônicas. Deficiência de ferro.

Endereço para correspondência: Rua João Luiz Alvarenga, 116 – Vila Olímpica – Uberaba/ MG – CEP: 38066-050
carolinamundim@hotmail.com

ABSTRACT

Iron deficiency anemia represents a serious public health problem in underdeveloped countries and also developed. Several factors predispose to the appearance of anemia, both physiological factors such as pregnancy, menstruation and development, as pathological factors such as prolonged bleeding, parasitic infections, low availability of iron in the diet, among others. Children represent a more susceptible group to the onset of anemia that can cause various damages to the development of these children. We analyzed samples of 43 children, aged 1 to 6 years. Of the samples analyzed only 3 (6.97%) showed a mild anemia according to the reference values used, but the values of iron and ferritin were still within the normal values closer to the lower limit. However, anemia found should be considered, because children can suffer more injure if it is not detected and treated accordingly.

Keywords: Anemia. Iron deficiency anemia. Anemia and microcytic hypochromic. Iron deficiency.

INTRODUÇÃO

No contexto dos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, a anemia ferropriva representa uma grave e importante carência nutricional, porém ela não acomete somente a população desses países, estando presente, também, em países desenvolvidos. A deficiência de ferro constitui um problema de saúde pública de ordem mundial e que, ainda hoje, possui uma alta prevalência (MELO et al., 2002).

As crianças, geralmente, possuem uma susceptibilidade maior a esse tipo de anemia, pois necessitam mais do componente para o desenvolvimento e possuem uma dieta mais deficiente (MODESTO et al., 2007). A anemia ferropriva provoca, nas crianças, retardo no crescimento e desenvolvimento motor, dificuldade de concentração, fadiga, diminuição da atividade física e do rendimento escolar, alterações no apetite, maior

probabilidade de retardo mental, bem como alterações no desenvolvimento psíquico (PEREIRA et al., 2007).

As condições sócio-econômicas têm intermediado frequentemente, a concomitância entre a anemia e a deficiência de nutrientes, principalmente de ferro. Fatores como: baixa renda, baixa escolaridade dos pais, biodisponibilidade de ferro na dieta, assistência à saúde, saneamento e nutrição influenciam na prevalência da anemia na população, principalmente, infantil (PEREIRA et al., 2007).

Aspectos nutricionais de distribuição e metabolismo do Ferro

O ferro está presente em maior quantidade nas carnes e, particularmente, no fígado do que nos vegetais, ovos e laticínios. Ele é encontrado em maior quantidade na hemoglobina sendo que o restante está distribuído na composição de outras proteínas, enzimas e, também, na forma de depósito como ferritina e hemossiderina (PAIVA et al., 2000).

A quantidade necessária de ferro na dieta diária varia de acordo com as condições e assume uma

relação irregular com o conteúdo calórico. Existem dois tipos de ferro disponíveis na dieta, o ferro heme e o ferro não-heme. O mecanismo exato da absorção do ferro em dietas com consumo misto e de diferentes proporções não é completamente elucidado, sendo que existem constituintes dessa mesma dieta que podem interferir ou estimular a sua absorção. Entre os constituintes que estimulam destacam-se as carnes e os ácidos de origem orgânica como o cítrico, lático, tartárico, málico e, principalmente, o ascórbico que converte o ferro férreo em ferroso tornando-o mais solúvel. Dentre os inibidores estão os oxalatos, filatos e fosfatos que podem formar complexos insolúveis com o ferro (CARDOSO; PENTEADO, 1994).

No intestino superior, o ferro é bem absorvido na sua forma heme ou íon ferroso sem ser afetado pela composição dietética e acidez gástrica. O ferro, sem estar na forma heme, é pouco absorvido, pois deve ser convertido em íon ferroso em um processo que é afetado pelo suco gástrico e por componentes dietéticos, que podem intensificar ou não a absorção, e por vários outros constituintes dietéticos (LEE et al., 1998).

O transporte e armazenamento do ferro, no organismo humano, são mediados por três proteínas – transferrina, receptor de transferrina e ferritina. A transferrina é a principal carreadora de ferro e é ela que o entrega aos tecidos, especialmente para os eritroblastos que o utilizam para a síntese de hemoglobina. Essa proteína é reutilizada e as hemácias, no final de sua sobrevida, são destruídas nos macrófagos e o ferro é liberado da hemoglobina (HOFFBRAND; PETTIT; MOSS, 2004).

Anemia Ferropriva e fatores predisponentes

A deficiência de ferro, geralmente, é resultado de um longo período de balanço negativo deste que acarreta uma seqüência característica de eventos. Primeiramente, quando o nível de ferro começa a cair, as reservas presentes nos hepatócitos e macrófagos do fígado, baço e medula óssea serão utilizadas e exauridas. Sendo assim, o conteúdo de ferro plasmático diminui e o fornecimento de ferro da medula óssea fica comprometido e insuficiente para a regeneração normal de hemoglobina. Com a deficiência do suprimento de ferro dá-se início à produção de

eritrócitos microcíticos e o nível de hemoglobina do sangue decai atingindo valores anormais (LEE et al., 1998).

A principal causa da diminuição dos estoques de ferro é o desequilíbrio entre quantidade absorvida e consumida e/ou perdas, que podem ocorrer por diversas situações, inclusive fisiológicas. Essa diminuição pode ocorrer proveniente de vários fatores, tais como: necessidade aumentada de ferro (menstruação, gestação, desenvolvimento); redução da oferta ou da absorção do ferro (baixa quantidade e/ou biodisponibilidade do ferro na dieta, doenças intestinais crônica, gastrectomia); ou perda prolongada de ferro (sangramentos do trato gastrointestinal, parasitoses; doação de sangue) (CANÇADO et al., 2005). Segundo Hoffbrand, Pettit, Moss (2004), com a evolução da doença, o paciente ainda pode apresentar sinais e sintomas gerais de anemia como: glossite indolor, estomatite angular, coloníquia (unhas em forma de colher), disfagia e pica (perversão do apetite).

Segundo estudos realizados, três fatores contribuem para a alta prevalência de anemia infantil no Brasil: a quantidade de ferro,

presente nas reservas, ao nascer (menores nos nascidos com baixo peso e nos prematuros), a velocidade de crescimento nos primeiros anos da criança e o equilíbrio entre a ingestão e as perdas do mineral. Nos primeiros seis meses de vida, o aleitamento materno constitui um importante fator de proteção contra a anemia. Após esse período, a composição da dieta diária se torna o principal elemento para a manutenção do bom estado nutricional de ferro, sendo que seu baixo consumo e sua baixa biodisponibilidade nos alimentos que compõem a dieta implicam na principal causa de anemia na infância.

Nesse contexto, se verifica que as crianças têm suas necessidades nutricionais aumentadas, principalmente, nas demandas de energia e nutrientes específicos (ferro, por exemplo), nas quais, o leite materno exclusivo não tem condições de oferecê-las e, portanto, devem-se suprir essas necessidades nutricionais (MODESTO et al., 2007).

Além de uma ingestão inadequada de alimentos, outra causa importante na etiologia das anemias carenciais são as parasitoses intestinais. No entanto, essa causa não tem sido sustentada por inúmeros

trabalhos gerando discórdia entre pesquisadores (FERREIRA et al., 2002).

Achados Laboratoriais

A anemia ferropriva é caracterizada pela redução ou ausência das reservas de ferro, concentração baixa de ferro sérico, saturação de transferrina diminuída, diminuição da concentração de hemoglobina e redução do hematócrito.

A deficiência de ferro é a causa mais frequente de anemia hipocrônica microcítica, de modo que os três índices eritrocitários: volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) estão reduzidos e os eritrócitos sanguíneos encontram-se pequenos e descorados resultantes de um defeito na síntese de hemoglobina. Os principais diagnósticos diferenciais dessa anemia são a talassemia e a anemia de doenças crônicas que também apresentam aspecto eritrocitário semelhante ao da anemia ferropriva (HOFFBRAND; PETTIT; MOSS, 2004). Os índices hematimétricos têm sido utilizados para o diagnóstico diferencial, entretanto, esses

apresentam melhor emprego com grupos de anemia ferropriva e betatalassemia menor.

O esfregaço sanguíneo apresenta células microcíticas, hipocrônicas, com hemácias em alvo ocasionais e poiquilocitoses na forma elíptica ou alongada. Quando há uma associação entre a deficiência de ferro e a de folato e vitamina B12 (anemia megaloblástica), observa-se um “dimorfismo” celular, apresentando uma população dupla de hemácias, composta por microcitose e hipocromia e macrocitose. Esse aspecto também pode ser notado em pacientes recém tratados para anemia ferropriva (HOFFBRAND; PETTIT; MOSS, 2004).

Os leucócitos têm sua contagem, geralmente, dentro dos parâmetros normais, mas em casos de permanência duradoura da anemia pode haver uma leve granulocitopenia. Já a contagem de plaquetas, pode-se encontrar aumentada, no entanto, acredita-se que essa seja consequência da perda sanguínea constante e não da carência de ferro (LEE et al., 1998).

Existem vários parâmetros hematológicos e bioquímicos que demonstram a deficiência de ferro e que podem ser realizados tanto

isolados, quanto associados a outros parâmetros no diagnóstico. Porém, se utilizados isoladamente, eles não terão sensibilidade ou especificidade suficientes. O parâmetro tido como “padrão ouro” para se diagnosticar o estado nutricional de ferro *“in vitro”* é a hemossiderina na medula óssea, visto que a ausência de ferro na medula é, sem dúvidas, um indicativo de depleção, mas, também é um método muito invasivo não apropriado para triagem. A ferritina sérica (FS) é um exame utilizado para avaliar as reservas corporais de ferro, sendo considerada muito útil e menos invasiva por utilizar sangue periférico e se correlacionar fortemente com os depósitos de ferro nos tecidos, além de ser analisada por métodos muitos precisos (radioimunoensaio, enzimaimunoensaio ou quimioluminescência). Valores encontrados de FS reduzidos indicam, fortemente, deficiência de ferro.

Tratamento

A carência de ferro e, consequentemente sua deficiência, podem ser remediadas através de simples medidas com eficácia e baixo custo (CARDOSO; PENTEADO, 1994).

O tratamento para anemia ferropriva é baseado na identificação e correção das causas adjacentes à anemia, se possível, associadas à terapia de reposição de ferro. Preferencialmente, é recomendado o início da terapia com ferro administrado por via oral por um período que normalize os valores de hemoglobina e também os estoques de ferro no organismo (CANÇADO et al., 2005). Nesse tipo de tratamento poderá haver efeitos colaterais como: náuseas, dores abdominais, diarréia ou constipação.

Entretanto, a eficácia do tratamento por via oral depende da capacidade de absorção do ferro pelo trato gastrointestinal e, essencialmente, da tolerância do paciente ao tal tratamento. Essa absorção pode ser insatisfatória às necessidades do organismo em pacientes com perda crônica de sangue, em pacientes com insuficiência renal e em pacientes gastrectomizados. (CANÇADO et al., 2005).

Quando a reposição de ferro por via oral não suprir as necessidades orgânicas, a utilização do ferro por via parenteral, geralmente, intravenosa é uma alternativa terapêutica valiosa nesses pacientes

(CANÇADO et al., 2005). Nesse tipo de terapia, pode haver reações alérgicas ou anafilactóides.

A terapêutica do ferro por via parenteral não produz respostas

hematológicas mais rápidas do que na dosagem do ferro por via oral, porém os depósitos são repostos mais rapidamente (HOFFBRAND; PETTIT; MOSS, 2004).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi conduzido um estudo em crianças provenientes de uma Escola Municipal em Uberaba – MG, sem qualquer acompanhamento médico ou nutricional. As amostras foram obtidas através de coleta venosa de sangue no período de Agosto a Novembro de 2008. As crianças foram selecionadas de acordo com os seguintes critérios de elegibilidade: ter idade entre 1 e 6 anos, residir na cidade de Uberaba – MG e estudar na Escola escolhida, foram excluídas as crianças que não se encaixavam nesse perfil.

As crianças foram incluídas no estudo após livre consentimento e autorização documentada dos pais ou responsáveis dessas.

Foram coletados dois tubos de sangue periférico de cada criança, um para a dosagem bioquímica e outro para análise hematológica, em tubos a vácuo (Vacutainer) seco com gel separador e com EDTA (anticoagulante) respectivamente, em uma única coleta.

Procedimento técnico das análises hematimétricas

As amostras de sangue total foram analisadas pelo equipamento MICROS 60 obtendo-se as contagens hematimétricas, de leucócitos e plaquetas, e os diferenciais celulares foram realizados através de esfregaço em lâminas coradas com o corante Leishman, sendo a lâmina coberta por 4 minutos com o corante e 6 minutos com água destilada. O diferencial foi analisado em microscópio óptico em objetiva de imersão.

Procedimento técnico das análises bioquímicas

As amostras de soro foram analisadas pelo equipamento BIOPLUS 2000 obtendo-se a dosagem do ferro e ferritina, após centrifugação por quatro minutos, em rotação de 3.500 rpm, na centrífuga CELM COMBATE, para a separação do soro dos elementos figurados. Os procedimentos adotados foram aqueles descritos nas técnicas dos kits

utilizados: para a dosagem do ferro foi utilizado o kit da Doles Reagentes e Equipamentos para Laboratórios Ltda e para as dosagens de ferritina – Gold Analisa Diagnóstica Ltda.

Para as análises estatísticas foi utilizado o programa *Instat* e *Prisma da Graphad* (Versão 4.0) e realizada a análise de variância (ANOVA) considerando o dado estatisticamente significante quando $p < 0,05$.

Análise estatística

RESULTADOS

Foram estudados 43 pacientes, e as características quanto

à idade e sexo podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Características dos 43 pacientes estudados quanto à idade e sexo.

Variável	Categorias	n	%
Idade (anos)	Média: 3,5 Mínima: 1 Máxima: 6 Desvpad: 1,61	-----	-----
Sexo	Feminino: Masculino:	23 20	53,5 46,5

n= freqüência absoluta; (%) freqüência relativa.

Na tabela 2 pode-se observar as características familiares destas crianças.

Tabela 2 – Escolaridade das mães; Renda familiar; Prevalência da alimentação com fontes de ferro.

Variável	Familiares	p
Escolaridade	Média = 9 anos de estudo Máxima=13 anos de estudo Mínima= 5 anos de estudo DP = 1,95	> 0,10
Renda familiar	Média = 3 salários mínimos Máximo = 4 salários mínimos Mínimo = 1 salário mínimo DP = 0,87	< 0,0001

Fontes de ferro na alimentação

(carnes e feijão)

Ingesta diária	25 (58,2%)	
Ingesta semanal	12 (27,9%)	<0,001
Ingesta mensal	6 (13,9%)	

Nas dosagens de ferro e ferritina 6 (13,95%) das 43 amostras não puderam ser analisadas devido

aos critérios de exclusão; hemólise e quantidade insuficiente de amostra (Figura 3).

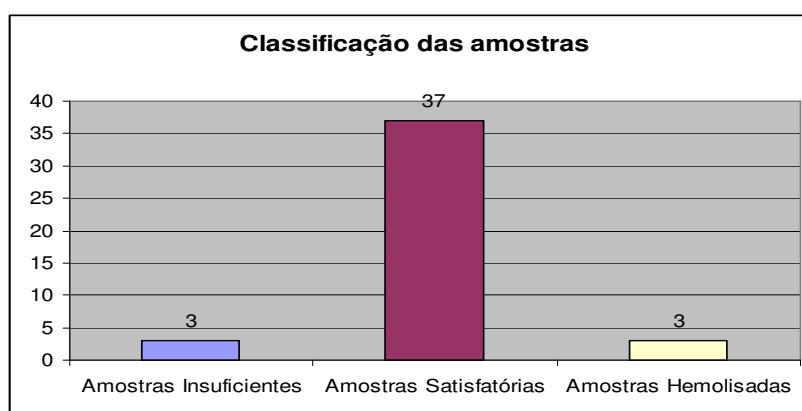


Figura 3 – Classificação das amostras analisadas.

Na tabela 3, encontra-se as análise hematimétricas e dosagens bioquímicas do ferro e ferritina. A média das hemoglobinas foi de 12,5 g/dL, máxima de 14,3, mínima de 10,6 e DP de 1,07. A média das dosagens

de ferro foi de 74,4 ucg/dL, máxima de 97 ucg/dL, mínima de 60 ucg/dL e DP de 10,8. A média das dosagens de ferritina foi de 15,5 ug/L, máxima de 34 ug/L, mínima de 7,2 ug/L e DP de 6,8.

Tabela 3 – Comparação das variáveis de hemoglobina, hematócrito, VCM, HCM, RDW, ferro e ferritina de acordo com o sexo de cada paciente.

Paciente	Sexo	Hemoglobina (g/dL)	Hematócrito %	VCM (fm ³)	HCM (pg)	RDW (%)	Ferro (ucg/dL)	Ferritina (ug/L)
1	Feminino	14,3	41,0	82	28,6	11,7	89	10
2	Masculino	12,9	39,7	69	22,4	16,0	62	8,0
3	Feminino	11,9	35,4	71	23,8	15,5	60	7,2
4	Feminino	11,9	34,1	75	26,3	13,4	73	22
5	Feminino	13,1	38,8	78	26,2	13,7	72	12
6	Feminino	12,1	36,4	73	24,2	15,5	97	8,0

7	Masculino	12,4	37,0	76	25,5	13,3	86	16
8	Masculino	14,0	39,6	84	29,7	12,2	96	9
9	Feminino	14,1	41,6	80	27,2	13,0	90	26
10	Feminino	12,4	35,4	81	28,4	13,6	72	11
11	Masculino	13,0	38,2	81	27,5	13,3	71	12,5
12	Feminino	13,3	39,0	78	26,7	13,2	AI	AI
13	Feminino	14,1	41,9	76	25,7	12,7	88	23
14	Masculino	11,5	34,2	75	24,9	14,8	AI	AI
15	Masculino	11,7	34,2	74	25,2	13,7	61	8,5
16	Feminino	14,2	42,0	79	26,7	14,0	AH	AH
17	Feminino	13,3	40,3	81	26,6	12,6	AI	AI
18	Masculino	10,6	32,8	64	20,9	17,5	59	11,4
19	Masculino	11,8	35,2	63	21,2	17,1	80	20
20	Masculino	11,5	34,2	71	23,9	15,1	66	18
21	Masculino	13,6	40,5	77	25,8	13,3	84	12,3
22	Feminino	13,2	38,4	81	27,9	12,5	92	26
23	Masculino	13,8	40,6	75	25,4	13,6	73	13
24	Masculino	12,9	37,9	80	27,1	13,2	AH	AH
25	Feminino	11,7	36,6	65	20,9	17,7	60	9,1
26	Masculino	12,2	36,8	73	24,0	14,5	75	8,0
27	Feminino	11,3	33,0	73	24,8	14,0	80	10,5
28	Feminino	12,4	36,9	72	24,2	14,8	86	13
29	Feminino	13,4	40,6	74	24,6	12,5	64	7,5
30	Masculino	12,1	35,7	75	25,4	14,6	81	18
31	Feminino	12,8	36,8	82	28,4	12,5	75	14
32	Masculino	13,7	40,1	75	25,6	12,2	80	25
33	Feminino	12,8	37,4	77	26,4	13,4	80	26
34	Masculino	12,4	36,7	72	24,4	15,5	62	17
35	Masculino	11,6	33,6	75	25,8	15,9	72	27
36	Feminino	11,9	33,9	81	28,5	13,4	AH	AH
37	Feminino	14,0	40,7	78	26,8	12,3	86	34
38	Feminino	11,5	35,0	79	25,9	13,7	74	16,4
39	Feminino	10,9	32,9	76	25,1	13,2	64	13,4
40	Feminino	10,9	32,0	79	27,0	12,9	62	19
41	Masculino	13,0	38,8	79	26,7	14,1	70	21
42	Masculino	11,5	35,4	68	21,7	13,6	61	12,6
43	Masculino	11,1	34,6	68	21,9	15,8	60	10,1

AH = amostras hemolisada; AI = amostra insuficiente

Os valores de referência utilizados para os exames de ferro e ferritina foram aqueles fornecidos nas técnicas: Ferro – Doles Reagentes e Equipamentos para Laboratórios Ltda e ferritina – Gold Analisa Diagnóstica Ltda. Os valores hematimétricos foram analisados de acordo com os valores

Na população estudada, não foi encontrada diferença estatística ($p = 0,08$) entre os resultados relativos às análises hematimétrica e bioquímica, sendo

de referência utilizados pelo laboratório referência Instituto de Patologia Clínica Hermes Pardini e pelos critérios propostos pela Organização Mundial de Saúde.

que nenhuma criança apresentou uma anemia considerável de acordo com os critérios da OMS (Figura 4).

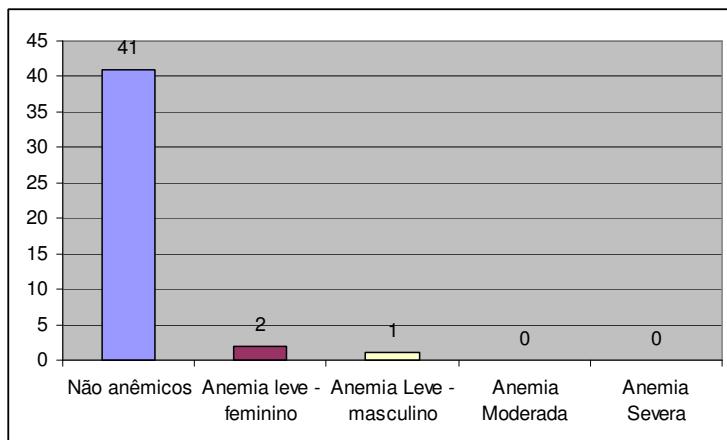


Figura 4: Descrição da anemia encontrada.

De acordo com as análises hematimétricas e baseado nos critérios de definição de anemia utilizados pela OMS, houve poucos anêmicos dentre

a população de estudo, no entanto o hemograma evidenciou, em alguns pacientes, a presença de microcitose e hipocrômia sem a diminuição da hemoglobina

(Figura 5).

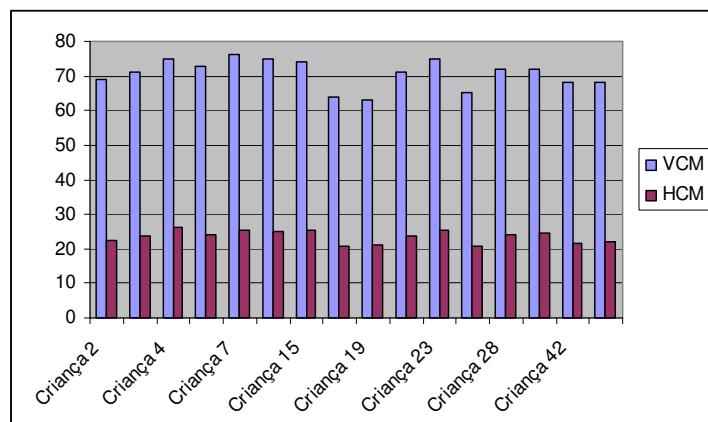


Figura 5 – Crianças que apresentaram VCM e HCM baixos com hemoglobina normal.

ocorrer mesmo na ausência de sinais e sintomas clínicos, assim como a presença da anemia.

Portanto esperava-se um número maior de anêmicos na população estudada, o que nos deixou extremamente satisfeitos com a realidade encontrada em uma instituição que é municipal e também as boas condições nutricionais das crianças.

Conclui-se que a anemia ferropriva é muito prevalente em crianças nessa faixa etária, mas que a alimentação adequada, acesso ao saneamento básico e bons hábitos higiênicos ajudam a prevenir e até mesmo reduzir o número de crianças anêmicas. É importante ressaltar que devemos estar sempre atentos às crianças, pois elas podem não apresentar nenhum sintoma evidente e quanto mais precoce for a detecção da anemia mais fácil será o tratamento e menos complicações haverá para a saúde da criança.

CONCLUSÃO

Apesar de baixa, a proporção de anemia encontrada deve ser considerada. A comparação entre os valores de hemoglobina, ferro e ferritina mostraram ser possíveis a determinação da anemia nesses indivíduos mesmo sem acesso a clínica dos mesmos. Há maior predomínio de anemia nas meninas do que nos meninos.

Sabidamente a anemia possui alta prevalência na faixa etária pediátrica, e os indivíduos depletados de ferro (anêmicos ou não) podem sofrer grandes repercussões em consequência a essa depleção, além do que a deficiência de ferro pode

REFERÊNCIAS

CANÇADO, R. D.; BRASIL, S. A. B.; NORONHA, T. G.; CHIATTONE, C. S. O uso intravenoso de sacarato de hidróxido de ferro III em pacientes com anemia ferropriva. **Rev. Assoc. Med. Bras.** , São Paulo, v. 51, n. 6, 2005, p. 323-328.

CARDOSO, M. A.; PENTEADO, M. V. C. Intervenções nutricionais na anemia ferropriva. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, 1994, p. 231-240.

CASTRO, T. G.; NOVAES, J. F.; SILVA, M. R.; COSTA, N. M. B.; FRANCESCHINI, S. C. C.; TINÔCO, A. L. A.; LEAL, P. F. G. Caracterização do consumo alimentar, ambiente socioeconômico e estado nutricional de pré-escolares de creches municipais. **Rev. Nutr.** , Campinas, v. 18, n. 3, 2005, p. 321-330.

COTRAN, R.; KUMAR, V.; COLLINS, T. **Patologia Estrutural e Funcional**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 1251 p.

FERREIRA, H. S.; ASSUNÇÃO, M. L.; VASCONCELOS, V. S.; MELO, F. P.; OLIVEIRA, C. G.; SANTOS, T. O. Saúde de populações marginalizadas: desnutrição, anemia e enteroparasitoses em crianças de uma favela do "Movimento dos Sem Teto", Maceió, Alagoas. **Rev. Bras. Saude Mater. Infant.** , Recife, v. 2, n. 2, 2002, p. 177-185.

HOFFBRAND, A. V.; PETTIT, J. E.; MOSS, P. A. H. **Fundamentos em Hematologia**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 358 p.

LEE, G.; BITHELL, T.; POERSTER, J.; ATHENS, J.; LUKENS, J. **Hematologia Clínica**. 1. ed. São Paulo: Manole Ltda, 1998. 1424 p.

MELO, M. R.; PURINI, M. C.; CANÇADO, R. D.; KOORO, F.; CHIATTONE, C. S. Uso de índices hematimétricos no diagnóstico diferencial de anemias microcíticas: uma abordagem a ser adotada?. **Rev. Assoc. Med. Bras.** , São Paulo, v. 48, n. 3, 2002.

MODESTO, S. P.; DEVINCENZI, M. U.; SIGULEM, D. M. Práticas alimentares e estado nutricional de crianças no segundo semestre de vida atendidas na rede pública de saúde. **Rev. Nutr.** , Campinas, v. 20, n. 4, 2007, p. 405-415.

MONTEIRO, C. A.; SZARFARC, S. C.; BRUNKEN, G. S.; GROSS, R.; CONDE, W. L. A prescrição semanal de sulfato ferroso pode ser altamente efetiva para reduzir níveis endêmicos de anemia na infância. **Rev. bras. epidemiol.** , São Paulo, v. 5, n. 1, 2002, p. 71-83

OSORIO, M. M. Determinant factors of anemia in children. **J. Pediatr. (Rio J.)** Porto Alegre, v. 78, n. 4, 2002, p. 269-278

PAIVA, A. A; RONDÓ, P. H. C.; GUERRA-SHINOHARA, E. M. Parâmetros para avaliação do estado nutricional de ferro. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 4, 2000, p. 421-426.

PATAVINO, G. M.; SILVEIRA, P. A.; GUALANDRO, S. F. M.; YOKOMIZO, I. K.; MOROMIZATO, D. M. T. Deformabilidade eritrocitária na anemia ferropriva. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.** , São José do Rio Preto, v. 28, n. 4, 2006, p.253-257.

PEREIRA, R. C.; FERREIRA, L. O. C.; DINIZ, A. S.; FILHO, M. B.; FIGUEIRÔA, J. N. Eficácia da suplementação de ferro associado ou não à vitamina A no controle da anemia em escolares. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 6, 2007, p. 1415-1421.

SANTOS, I.; CÉSAR, J. A.; MINTEN, G.; VALLE, N.; NEUMANN, N. A.; CERCATO, E. Prevalência e fatores associados à ocorrência de anemia entre menores de seis anos de idade em Pelotas, RS. **Rev. bras. epidemiol.** , São Paulo, v. 7, n. 4, 2004, p. 403-415.

SIGULEM, D. M.; TUDISCO, E. S.; GOLDENBERG, P.; ATHAÍDE, M. M. M.; VAISMAN, E. Anemia ferropriva em crianças do município de São Paulo. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 12, n. 2, 1978, p. 168-178.

SILVA, F. C.; VITALLE, M. S. S.; QUAGLIA, E. C.; BRAGA, J. A. P.; MEDEIROS, E. H. G. R. Proporção de anemia de acordo com o estadiamento puberal, segundo dois critérios diagnósticos. **Rev. Nutr.** , Campinas, v. 20, n. 3, 2007, p. 297-306.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Iron deficiency anaemia: assessment prevention and control. **A guide for programme managers**. Geneva, 2001 [cited 2007 May/Jun] Available from: URL: <http://www.who.int/nut/publications.htm>

www.scielo.br/img/fbpe/jped/v78n4/a05f1.gif. Acesso em 25 de julho de 2008.

www.sistemanervoso.com/images/pgc/aca_04.gif. Acesso em 25 de julho de 2008.