

# Repercussões da anemia no desenvolvimento da linguagem em crianças: estudo longitudinal prospectivo

## *Impact of anemia in children's language development: prospective longitudinal study*

Juliana Nunes Santos<sup>1</sup>, Stela Maris Aguiar Lemos<sup>1</sup>, Joel Alves Lamounier<sup>2</sup>, Silmar Paulo Moreira Rates<sup>3</sup>, Flávio Diniz Capanema<sup>4</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** avaliar a linguagem de crianças anêmicas tratadas em comparação com as não anêmicas. **Métodos:** estudo longitudinal prospectivo caso-controle unicego com avaliação da linguagem de 36 crianças entre dois e sete anos. As crianças foram submetidas à punção digital, para detecção da anemia, e tiveram seu desenvolvimento da linguagem observado. As anêmicas (n = 14) foram submetidas à terapêutica, em dose semanal, por 12 semanas. Foram reavaliadas um ano após o término do tratamento e comparadas com as não anêmicas (n = 22). **Resultados:** a concentração média de hemoglobina foi de 10,9 g/dl no grupo-caso e de 12,7 g/dl no controle antes do tratamento. Na avaliação prévia da linguagem, observou-se diferença entre os grupos na recepção (p=0,02) e emissão (p<0,001), piores nos anêmicos. O grupo caso, um ano após o tratamento, continuou apresentando piores índices, diferindo do controle no aspecto da recepção da linguagem. **Conclusão:** as crianças anêmicas podem manter alterações de linguagem após tratamento da anemia.

**Palavras-chave:** Linguagem; Anemia/terapia; Criança; Pré-Escolar; Creches.

### ABSTRACT

**Objective:** to evaluate anemic children language compared with the non-anemic ones. **Methods:** A prospective longitudinal study single blinded case-controlled to evaluate the language of 36 children between two and seven years. The children underwent fingerstick tests to detect anemia, and had their language development observed. The anemic ones (n = 14) have undergone weekly dosed therapy for 12 weeks. Then they were re-evaluated one year after the end of the treatment and compared to non anemic children (n = 22). **Results:** prior to treatment the average concentration of hemoglobin was 10.9 g/dl in the group case and 12.7 g/dl in the control. In the language previous evaluation, it was found difference between the groups at the reception (p=0,02) and emission (p<0,001), worse in the anemic ones. The group-case, one year after the treatment, continued presenting the worst results, differing from the control in the aspect of language reception. **Conclusion:** anemic children may keep language disorders after anemia treatment.

**Key words:** Language; Anemia/therapy; Child; Child, Preschool; Child Day Care Centers.

<sup>1</sup> Professora Adjunto do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade do Estado de Minas Gerais-UFMG, Belo Horizonte, MG – Brasil.

<sup>2</sup> Professor Titular do Departamento de Pediatria e Coordenador do Programa de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Medicina da Universidade do Estado de Minas Gerais-UFMG, Belo Horizonte, MG – Brasil.

<sup>3</sup> Professor de Pediatria da Faculdade de Saúde e Ecologia Humana - Faseh, Vespasiano, MG – Brasil.

<sup>4</sup> Gerente de Pesquisa da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais - Fhemig, Belo Horizonte, MG – Brasil. Professor Coordenador do Núcleo da Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Saúde e Ecologia Humana - Faseh, Vespasiano, MG – Brasil.

Recebido em: 10/05/2010  
Aprovado em: 08/09/2010

**Instituição:**  
Núcleo de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG – Brasil.

**Endereço para correspondência:**  
Juliana Nunes Santos  
Rua: Cel. Pedro Jorge, 170/201.  
Bairro: Prado  
Belo Horizonte, MG – Brasil  
CEP: 30410-350  
E-mail: junessantos@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

A anemia por deficiência de ferro é a carência nutricional mais comum no mundo. Atinge aproximadamente 1,62 bilhão de pessoas, o que corresponde a 24,8% da população mundial. No continente americano, estima-se que 23,1 milhões de crianças pré-escolares sejam anêmicas.<sup>1</sup> A sua prevalência no Brasil, nessa população, é de 53%<sup>2</sup> e de 30% em crianças de creches públicas de Belo Horizonte.<sup>3</sup>

A relevância da anemia decorre não apenas da magnitude de sua ocorrência, mas, principalmente, das repercussões negativas que ocasiona no desenvolvimento neuropsicomotor, cognitivo, social e de linguagem.<sup>4-7</sup> Essas repercussões podem ser irreversíveis, na dependência do estágio do desenvolvimento em que ocorrer.<sup>8</sup>

Diversos autores têm descrito os efeitos clínicos de intervenções em crianças anêmicas e as repercussões da deficiência de ferro no seu desenvolvimento.<sup>4,9</sup> Alguns estudos mostram diferenças significativas no desenvolvimento neuropsicomotor de crianças anêmicas, quando comparadas com crianças não anêmicas de mesma faixa etária e semelhantes condições socioambientais, que se mantiveram após terapia com ferro.<sup>6,10,11</sup> Outros estudos com metodologia semelhante (avaliação do desenvolvimento motor e de linguagem antes e depois de adequada suplementação com ferro) mostram diferenças com significância estatística entre os grupos de crianças com e sem anemia, que foram revertidos após a terapia com ferro.<sup>12-15</sup>

Embora a anemia seja considerada problema de saúde pública nos países em desenvolvimento, há carência de estudos que avaliem o efeito da terapia no desenvolvimento da linguagem em crianças. A maioria das pesquisas internacionais avalia o desenvolvimento global das crianças, com menos ênfase nos aspectos de recepção e emissão da linguagem.

O objetivo deste estudo consiste em avaliar o desenvolvimento da linguagem em crianças anêmicas em comparação com não anêmicas 12 meses após tratamento com sulfato ferroso.

## MÉTODOS

Foi realizado estudo longitudinal prospectivo, caso-controle e unicego, entre 2006 e 2008, em crianças de creche da região oeste do município de Belo Horizonte, Minas Gerais, dirigido à avaliação da lin-

guagem em crianças entre dois e seis anos de idade, portadoras de anemia, em comparação com as não anêmicas. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sob protocolo 380/05.

## CASUÍSTICA

O universo em estudo foi constituído de todas as 139 crianças regularmente matriculadas na Creche Obras Sociais São Jorge, obedecendo aos seguintes critérios:

- *Critérios de inclusão:* estar regularmente matriculado na creche no ano de 2006, possuir idade entre dois e seis anos, ter autorização dos pais ou responsáveis para participação no estudo mediante assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.
- *Critérios de exclusão:* alterações na avaliação auditiva, história de prematuridade, anóxia, infecção ou outras intercorrências perinatais, alterações cognitivas, impedimentos motores de fala, distúrbios emocionais significativos e sintomatologia neurológica; alguma manifestação de doença aguda (febre, diarreia, vômitos, etc.) no dia das avaliações, pois processos inflamatórios agudos e/ou crônicos acarretam alterações nos níveis de hemoglobina.

Na primeira etapa do estudo, realizada em 2006, foram avaliadas todas as crianças da creche com termo de consentimento assinado, com aplicação de questionário aos pais para investigação da história de vida e desenvolvimento da criança, tempo de aleitamento materno, percepção da mãe sobre a audição e o aprendizado, assim como do nível de escolaridade das mães. Foram realizados exames para a avaliação da hemoglobina (Hb) digital e integridade auditiva, visando à formação de dois grupos comparáveis (anêmicos e não anêmicos), selecionados por amostragem aleatória pareada segundo as variáveis sexo e idade.<sup>16</sup>

As crianças anêmicas foram submetidas à terapêutica oral com sulfato ferroso em dose única semanal = 4 mg Fe/kg por 12 semanas.<sup>17,18</sup> Ao término, novos exames foram realizados, para controle de tratamento.

Na segunda etapa, transcorridos 12 meses do término do tratamento, realizou-se busca ativa direcionada a todos os sujeitos incluídos no estudo inicial,

para nova determinação de hemoglobina e avaliação da linguagem, aplicadas pelos mesmos pesquisadores responsáveis pelo estudo.

O intervalo entre a primeira e a segunda avaliação de linguagem justifica-se pelo fato de a linguagem possuir períodos críticos em seu desenvolvimento, marcados pela acentuada maturação das áreas específicas do sistema nervoso central. Essas mudanças, na estrutura e funcionamento cerebral, assim como no comportamento observável das crianças, não são instantaneamente percebidas.<sup>19</sup>

## DETERMINAÇÃO DA ANEMIA

As crianças foram avaliadas por meio de punção digital, para a determinação do nível de hemoglobina, utilizando-se o espectrofotômetro de alta precisão HemoCue<sup>®</sup>, de acordo com as normas recomendadas pelo fabricante. Com uma microcuveta, obteve-se volume preciso de sangue em contato com reagente seco. A microcuveta foi, então, inserida no aparelho, determinando-se o valor de hemoglobina entre 15 e 45 segundos.<sup>20</sup> O diagnóstico da anemia baseou-se nos valores estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde: hemoglobina < 11,0 g/dl para crianças abaixo de cinco anos e < 11,5 g/dl para crianças de cinco a sete anos.<sup>21</sup> A esses valores acrescentou-se 0,3 g/dl, segundo recomendações do fabricante, para se obter mais sensibilidade no diagnóstico.

## AVALIAÇÃO DA LINGUAGEM

As crianças foram avaliadas segundo critérios definidos por Chiari, utilizando-se o Roteiro de Observação de Comportamentos de crianças de zero a seis anos de idade.<sup>22</sup> O desenvolvimento da linguagem de cada um dos participantes foi observado quanto aos aspectos comunicativos de recepção e emissão da linguagem. Para cada criança foi calculado o índice de desempenho na recepção (IDR) e o índice de desempenho na emissão (IDE). Os IDs foram analisados em relação à presença ou ausência de anemia nas diferentes faixas etárias.<sup>16</sup>

número de comportamentos avaliados –  
número de comportamentos não observados

ID: \_\_\_\_\_ X 100

número de comportamentos avaliados

As crianças foram reavaliadas em 2008, transcorridos 12 meses do término do tratamento medicamentoso, quanto ao desenvolvimento da linguagem, utilizando-se as tarefas do teste de Avaliação de Desenvolvimento de Linguagem (ADL), proposto para identificar alterações na aquisição e desenvolvimento da linguagem.<sup>23</sup>

A ADL é um instrumento clínico, prático e eficiente para avaliar o conteúdo e a estrutura da linguagem na faixa etária de um ano a seis anos e 11 meses. A administração da ADL foi aplicada de forma individual para avaliar os domínios receptivos e expressivos da linguagem.<sup>23</sup> A fim de se obterem medidas comparativas pré e pós-tratamento, calcularam-se os índices de desempenho - IDR e IDE - para cada criança.

## TRATAMENTO DA ANEMIA

As crianças anêmicas foram submetidas à terapêutica oral com sulfato ferroso em dose única semanal = 4 mg Fe/kg por 12 semanas.<sup>17,18</sup>

O tratamento foi prescrito pelo médico pediatra pesquisador a todas as crianças que apresentaram valores de hemoglobina compatíveis com anemia. A administração do sulfato ferroso foi realizada na própria creche, pelas cuidadoras das crianças, sob supervisão dos pesquisadores e da coordenadora da creche.

Foi agendado um dia da semana (quarta-feira) no qual todas as crianças anêmicas da creche receberam as gotas de sulfato ferroso via oral em duas tomadas: nos horários de nove e 15 horas. Nas nove primeiras semanas de tratamento, a administração do medicamento aconteceu na creche. No entanto, as três últimas doses foram ou deveriam ter sido realizadas na casa das crianças, pois coincidiu com o período de férias escolares no final do ano letivo. Cada uma das mães e/ou responsáveis pelas crianças foi orientada pelos pesquisadores e recebeu um frasco do medicamento, assim como as receitas médicas com as informações sobre a dosagem e os horários da administração do medicamento.

Ao término do tratamento, logo após o retorno das aulas, novos exames foram realizados, para controle de tratamento.

## ANÁLISE DE VARIÁVEIS

Para a entrada, o processamento e a análise dos dados, foi utilizado o software EPI-INFO 6.04. Empre-

garam-se os seguintes testes: Exato de Fisher, para verificar diferenças entre as proporções; e T de Student (variáveis com distribuição gaussiana) e Mann Whitney (distribuição não gaussiana), para comparar variáveis contínuas entre os grupos. O nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Foram incluídas no estudo 132 de 139 crianças regularmente matriculadas na creche no ano de 2006, cujos responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram avaliadas 132 crianças na primeira etapa, das quais 27 (20,4%) apresentaram níveis de hemoglobina compatíveis com anemia. Destas, cinco foram excluídas por apresentarem alterações ao nascimento (prematuridade e complicações no período perinatal) e/ou alterações auditivas periféricas captadas pelo exame de emissões otoacústicas evocadas transitórias. Deste modo, 22 crianças foram incluídas no grupo de anêmicas.

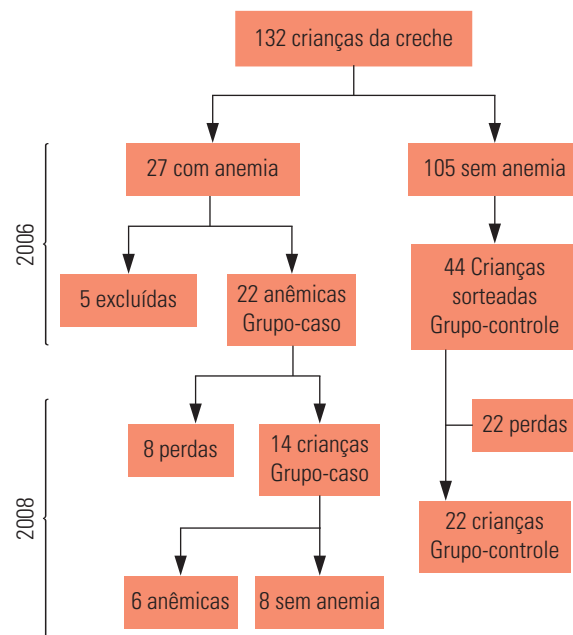
Por se tratar de estudo transversal comparativo do tipo caso e controle, procedeu-se ao sorteio das crianças não anêmicas a fim de se obter pareamento 1:2 para cada criança anêmica. Das 105 crianças sem anemia, foram selecionadas 44 por amostragem aleatória pareada, por gênero e idade.

Os grupos-caso do estudo (crianças anêmicas) e o de caso-controle (crianças não anêmicas) ficaram constituídos por 22 e 44 crianças, respectivamente. Os resultados da comparação dos estudos nessa primeira etapa foram comunicados por Santos *et al.*<sup>16</sup>

Na segunda etapa do estudo (2008), tentou-se localizar todas as 66 crianças incluídas na primeira fase para nova avaliação, por meio de busca ativa. Destas, somente 24 (36,3%) continuavam matriculadas na creche; 15 (22,7%) foram estudar em escolas vizinhas; e uma (1,5%) mudou-se para outra creche na regional oeste. Foram localizadas 40 crianças (61%). A busca ativa não conseguiu localizar 26 crianças (39%).

Das 40 crianças avaliadas em 2008, duas foram excluídas por saírem da creche antes de concluídos os procedimentos de avaliação e duas por apresentarem níveis de hemoglobina compatíveis com anemia, sendo do grupo-controle.

A amostra final do estudo foi constituída de 36 crianças, sendo 14 e 22 dos grupos caso e controle, respectivamente, não sendo mais observado o pareamento entre os grupos. Das crianças do grupo-caso, seis continuaram apresentando níveis de hemoglobina compatíveis com a anemia, conforme pode ser visualizado na Figura 1.



**Figura 1** - Fluxograma de participação no estudo no período de 2006 a 2008.

A distribuição das variáveis relativas a gênero, idade, níveis de hemoglobina, escolaridade materna, percepção materna do aprendizado da criança e amamentação natural das 36 crianças está apresentada na Tabela 1.

Os resultados das avaliações da linguagem dos 36 indivíduos podem ser verificados na Tabela 2.

Na Tabela 3 estão descritos os resultados das avaliações de linguagem das 30 crianças que não possuem anemia atualmente.

E na Tabela 4 são apresentados os índices de desempenho da linguagem das crianças de acordo com a faixa etária.

Após três meses de tratamento com sulfato ferroso, observou-se aumento nos níveis de hemoglobina em todos os participantes. No entanto, 33% deles ainda exibiram níveis de hemoglobina compatíveis com anemia.

**Tabela 1** - Distribuição das características das crianças e suas mães classificadas em dois grupos, segundo a presença da anemia

Características		Grupo-caso (N=14)	Grupo-controle (N=22)	P
Gênero	Masculino	10	11	0,35
	Feminino	04	11	
Amamentação natural (até 6 meses)	Sim	12	19	0,65
	Não	02	03	
Hemoglobina	Antes do tratamento	10,9 (±0,5)	12,7 (±0,5)	0,000*
	Depois do tratamento	11,5 (±0,9)	12,7 (±0,6)	0,056
	Depois de 12 meses do término do tratamento	11,8 (±1,5)	12,7 (±0,7)	0,018*
Percepção materna da dificuldade de aprendizagem da criança	Sim	02	02	0,63
	Não	12	20	
Idade em anos		5,5 (±0,56)	5,6 (±0,85)	0,70
Escolaridade materna (anos)		8,0 (±2,5)	7,6 (±2,9)	0,69

Testes Exato de Fisher e T de Student - \*Testes estatisticamente significativos

**Tabela 2** - Distribuição dos índices de desempenho de recepção e emissão da linguagem de 36 crianças de 4 a 7 anos, classificadas em grupos caso e controle

Avaliação em 2006 (pré-tratamento)										Teste Mann Whitney	Valor de P
Aspectos da linguagem	Grupo-caso (n=14)			Grupo-controle (n=22)							
	mediana	mínimo	máximo	mediana	mínimo	máximo					
IDR	87,5	25	100	100	75	100				5,12	0,02*
IDE	59,3	8,3	92,8	91,6	63,7	100				12,3	0,000*
Avaliação em 2008 (pós-tratamento)										Teste Mann Whitney	Valor de P
Aspectos da linguagem	Grupo-caso (n=14)			Grupo-controle (n=22)							
	mediana	mínimo	máximo	mediana	mínimo	máximo					
IDR	51,5	10	80	75,0	50	93				13,8	0,000*
IDE	71,0	17	100	85,5	41	100				2,48	0,11
Aspectos da linguagem	Grupo-caso (n=14)			Grupo-controle (n=22)						Teste Mann Whitney	Valor de P
	Com anemia no presente (n=6)			Com anemia no passado (n=8)			Sem anemia				
	mediana	mínimo	máximo	mediana	mínimo	máximo	mediana	mínimo	máximo		
IDR	51,5	20	60	55	10	80	75	50	93	14,7	0,000*
IDE	70,5	57	86	85	17	100	85,5	41	100	3,55	0,16

IDR - índice de desempenho na recepção; IDE - índice de desempenho na emissão.

## DISCUSSÃO

Neste estudo, foi possível a inclusão final de 36 crianças. Da amostra inicial, 45% não foram localizadas ou não concluíram a avaliação pós-tratamento com sulfato ferroso. Outras pesquisas também sofreram perdas.<sup>6,10,11</sup> A redução da amostra relaciona-se à metodologia adotada, já que estudos longitudinais são mais vulneráveis à perda de sujeitos. Outro fator contribuinte foi o período de acompanhamento das crianças, que na presente investigação coincidiu com o término de dois períodos letivos consecuti-

vos. Diante disso, significativo número de crianças migrou da pré-escola (creches) para o ensino fundamental, dificultando sua localização.

A mudança do instrumento de avaliação da linguagem entre as etapas do estudo deve-se ao fato de a ADL contemplar uma faixa etária maior, que se estende até os seis anos e 11 meses de idade, diferentemente do Roteiro de Observação. Além disso, embora a validação da ADL tenha acontecido no final de 2003, o instrumento só começou a ser comercializado em meados de 2006. A mudança do instrumento, todavia, não implicou prejuízos para o estudo, já que os

dois instrumentos avaliam os domínios receptivos e expressivos da linguagem.<sup>22,23</sup> Os índices de desempenho criados permitiram a mensuração do aproveitamento da criança em relação ao número de tarefas realizadas em cada domínio, não influenciando a análise comparativa entre grupos caso e controle em cada uma das etapas do estudo. Possíveis diferenças nos IDs de ambos os grupos podem ter ocorrido, uma vez que, embora os dois instrumentos avaliem os aspectos receptivos e expressivos da linguagem, existem pontos de observação específicos de cada protocolo. Neste sentido, para evitar viés na análise, não foi feita a comparação intragrupo pré e pós-tratamento.

Esta pesquisa mostrou aumento médio de 0,6 g/dl nos valores de hemoglobina entre os anêmicos após 12 semanas de terapêutica em dose semanal, superiores aos encontrados em creches de São Paulo<sup>24</sup> e Pernambuco<sup>11</sup> após seis meses de suplementação semanal com sulfato ferroso. Outros estudos mos-

traram ganhos mais expressivos nos valores médios de hemoglobina, o que variou com a faixa etária das crianças e a dose semanal utilizada.<sup>18,25</sup> Destaca-se que, transcorridos 12 meses da terapia, mais da metade das crianças do grupo caso se manteve com adequados níveis de hemoglobina. No entanto, seis continuaram a apresentar quadro de anemia, mostrando a necessidade de estratégias de avaliação e intervenção mais apropriadas.<sup>26</sup> Há de se considerar que o tempo prolongado de suplementação – quatro meses – pode ter facilitado a baixa adesão das mães, que foram responsáveis pela oferta do sulfato ferroso no mês de janeiro, período em que as crianças não frequentam a creche.

Embora não tenham sido realizados exames complementares, considerou-se anemia como sendo ferropriva, já que mais de 70% das anemias são causadas pela deficiência de ferro, sendo a mais comum na população de pré-escolares brasileiros.<sup>2</sup>

**Tabela 3** - Distribuição dos índices de desempenho de recepção e emissão da linguagem de 30 crianças não anêmicas de 4 a 7 anos, classificados em grupos caso e controle

Avaliação em 2006 (pré-tratamento)								
Aspectos da linguagem	Grupo-caso (n=08)			Grupo-controle (n=22)			Teste Mann Whitney	Valor de P
	mediana	mínimo	máximo	mediana	mínimo	máximo		
IDR	83.5	25	100	100	75	100	3,87	0,04*
IDE	53.1	8.3	87,5	91.6	63.7	100	13,7	0,000*
Avaliação em 2008 (pós-tratamento)								
	Grupo-caso (n=08)			Grupo-controle (n=22)				
	mediana	mínimo	máximo	mediana	mínimo	máximo		
IDR	55	10	80	75	50	93	6,78	0,009*
IDE	85	17	100	85.5	41	100	0,33	0,56

IDR - índice de desempenho na recepção; IDE - índice de desempenho na emissão.

**Tabela 4** - Distribuição dos índices de desempenho de recepção e emissão da linguagem de 36 crianças, distribuídos por faixa etária, classificados em grupos caso e controle

Idade	Aspectos da linguagem	Grupo-caso (n=14)			Grupo-controle (n=22)			Teste Mann Whitney	P
		mediana	mínimo	máximo	mediana	mínimo	máximo		
4 anos a 4 anos e 11 meses (Controle= 6, Caso= 3)	IDR	50	26	53	83.5	60	93	5,4	0,02*
	IDE	50	17	58	41	62.5	100	2,54	0,11
5 anos a 5 anos e 11 meses (Controle= 6, Caso= 9)	IDR	50	10	80	75	60	90	4,8	0,03*
	IDE	85	57	100	93	85	100	1,8	0,17
6 anos a 6 anos e 11 meses (Controle=10, Caso= 2)	IDR	65	60	70	70	50	90	1,02	0,31
	IDE	77,5	70	85	85	69	100	1,26	0,26
Geral(Controle=22, Caso=14)	IDR	51,5	10	80	75	50	93	13,8	0,000*
	IDE	71.0	17	100	85.5	41	100	2,48	0,11

IDR - índice de desempenho na recepção; IDE - índice de desempenho na emissão.

Entre as outras causas da anemia, destacam-se as parasitoses e hemoglobinopatias, menos comuns nessa população.<sup>27</sup> Além disso, as crianças da creche têm acompanhamento médico periódico com pediatras voluntários, que avaliam as condições das crianças. O contato com esses profissionais, o questionário com os pais e a investigação da ficha individual da criança na creche foram aspectos considerados no pareamento inicial dos grupos, sendo excluídas da amostra inicial aquelas com relato de doenças e/ou alterações no estado de saúde.

As crianças dos grupos caso e controle não diferiram em relação a idade, gênero e aleitamento natural (Tabela 1). A grande diferença entre elas foi a vigência de anemia no início do estudo. Além disso, as mães residiam na mesma região sociodemográfica e tinham escolaridade similar. Do ponto de vista delas, as crianças estavam expostas aos mesmos fatores ambientais.<sup>16</sup> No entanto, deve-se analisar a influência da qualidade do ambiente como fator estimulante ao desenvolvimento das crianças, algo que não foi controlado no presente estudo. Pode ser que a situação ambiental vivenciada pelas crianças anêmicas tenha favorecido o distúrbio de linguagem. Sugere-se que essa questão venha a ser retomada em investigações posteriores.

No tocante ao efeito da terapia de ferro sobre o desenvolvimento da linguagem das crianças um ano após o tratamento, os grupos caso e controle continuaram a apresentar diferenças entre si nos índices mensurados. As medidas descritivas foram mais reduzidas no grupo caso antes e depois de transcorridos 12 meses do término do tratamento medicamentoso (Tabela 2). A maior parte dos estudos na literatura não foi capaz de mostrar evidências definitivas de melhora no desenvolvimento da criança, tanto em suplementações preventivas como terapêuticas. Porém, esses achados podem ser explicados pelo fato de os trabalhos utilizarem diferentes doses e durações da suplementação e não controlarem a influência dos estímulos ambientais no desenvolvimento.<sup>4,28</sup>

O aspecto de recepção da linguagem, expresso pelo índice de desempenho na recepção, diferiu estatisticamente entre os indivíduos do grupo-caso e do grupo-controle em todas as avaliações realizadas. Essa diferença se manteve ao comparar somente os indivíduos que melhoraram com o tratamento medicamentoso (Tabela 3). Tais achados retrataram que as crianças anêmicas, quando comparadas às não anêmicas, antes e depois do tratamento, manifestaram mais dificuldades para receber as informações

do meio externo e compreender a linguagem oral. Acompanhamentos com crianças anêmicas e não anêmicas do nascimento aos cinco anos de idade também acusaram piores habilidades de linguagem nas anêmicas após efetivo tratamento<sup>29</sup>, sendo essas observações confirmadas por outros estudos terapêuticos em Israel<sup>30</sup> e Costa Rica<sup>6</sup>. Nas crianças anêmicas da Indonésia, verificou-se<sup>12,14</sup> que após quatro ou seis meses de tratamento com sulfato ferroso apresentaram recuperação dos escores do desenvolvimento psicomotor da escala de Bayley.

Em Braga, Portugal, as crianças com anemia na infância após tratamento efetivo não exibiram aos cinco anos de idade diferenças nos aspectos da linguagem receptiva e expressiva mensurados pelo teste Griffiths<sup>15</sup>. Na África, observou-se melhora no desenvolvimento da linguagem das crianças após suplementação diária com ferro, de modo semelhante ao presente estudo, não estatisticamente significativa.<sup>13</sup>

Ao se comparar os resultados das avaliações de linguagem das 36 crianças, considerando-se a presença do quadro atual de anemia (Tabela 2), foi possível perceber que as seis crianças anêmicas apresentaram os mais baixos IDs, reforçando uma vez mais a relação entre anemia e pior desenvolvimento de linguagem. Além disso, a comparação dos IDs das 30 crianças sem anemia também revelou pior desempenho do grupo-caso (Tabela 3). A literatura referencia estudos que mostram que, apesar da regularização dos valores de hemoglobina após tratamento, as crianças continuam a apresentar baixos índices de verbalização durante a interação com suas mães<sup>5</sup> e piores escores nos testes de inteligência, leitura, escrita e aritmética.<sup>6,10</sup>

Neste estudo, os participantes com anemia (grupo-caso) não alcançaram os índices de desempenho de linguagem dos participantes sem anemia (grupo-controle) após um ano da suplementação terapêutica. Pesquisas recentes mostram efeitos da anemia nos processos cognitivos superiores que possibilitam o aprendizado da linguagem e indicam que a anemia atua na diminuição da oxigenação no cérebro, alterando os processos de neurotransmissão e de mielinização<sup>8,31</sup>, podendo gerar consequências permanentes no desenvolvimento das crianças. Em algumas pesquisas, o atraso no desenvolvimento observado nas crianças anêmicas tem sido irreversível até os cinco, 11 e 19 anos de idade.<sup>6</sup> Essa irreversibilidade pode ser devida a mudanças no estrato de ferro cerebral, que não podem ser corrigidas com tratamento,

conforme observado em estudos experimentais com ratos<sup>32</sup>, ou podem associar-se a confusão de fatores sociais e de carências na dieta.<sup>4</sup>

Os achados sugerem que as consequências da anemia no desenvolvimento da linguagem podem persistir mesmo após o tratamento. No entanto, existem evidências de que a anemia esteja associada a muitos fatores socioeconômicos, ambientais e orgânicos, os quais podem, por si sós, afetar o desenvolvimento de linguagem das crianças.<sup>4</sup> Embora este estudo tenha controlado alguns fatores que interferem no desenvolvimento da linguagem, seguramente existem outros que não foram investigados.

Portanto, permanece a necessidade de realizar novas avaliações que abordem a relação entre anemia e linguagem, de modo a obter resultados mais consistentes que venham reforçar a importância da anemia entre pré-escolares, especialmente por estarem inseridos num processo pedagógico contínuo, com aquisição de habilidades cada vez mais complexas.

## CONCLUSÃO

A linguagem de crianças com e sem anemia diferiu de maneira significativa antes do tratamento. Transcorridos 12 meses da terapêutica com ferro, as crianças anêmicas mantiveram baixos índices de desempenho nos aspectos de recepção da linguagem.

Portanto, os resultados sugerem que alterações de linguagem podem ser permanentes em crianças anêmicas submetidas à terapêutica à base de sais ferrosos, como preconizado pela literatura.

## REFERÊNCIAS

- World Health Organization-WHO. Worldwide prevalence of anaemia 1993 - 2005: WHO global database on anaemia. Geneva: World Health Organization; 2008. [Cited 2009 Apr. 04]. Available from: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241596657\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241596657_eng.pdf).
- Jordão RE, Bernardi JLD, Barros Filho AA. Prevalência de anemia ferropriva no Brasil: uma revisão sistemática. *Rev Paul Pediatr.* 2009; 27(1):90-8.
- Rocha DS, Lamounier JA, Capanema FD, Franceschini SCC, Norton RC, Costa ABP et al. Estado nutricional e prevalência de anemia em crianças que frequentam creches em Belo Horizonte, Minas Gerais. *Rev Paul Pediatr.* 2008; 26(1):6-13.
- Grantham-McGregor S, Ani C. A review of studies on the effect of iron deficiency on cognitive development in children. *J Nutr.* 2001; 131:649S-68.
- Corapci F, Radan AE, Lozoff B. Iron deficiency in infancy and mother-child interaction at 5 years. *J Dev Behav Pediatr.* 2006; 27:371-8.
- Lozoff B, Jimenez E, Smith JB. Double burden of iron deficiency in infancy and low socioeconomic status: a longitudinal analysis of cognitive test scores to age 19 years. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2006; 160:1108-13.
- Santos JN, Lemos SMA, Rates SPM, Lamounier JA. Habilidades auditivas e desenvolvimento de linguagem em crianças. *Pró-Fono Rev Atual Cient.* 2008; 20(4):255-60.
- Beard JL. Why iron deficiency is important in infant development. *J Nutr.* 2008 Dec; 138(12):2534-6.
- McCann JC, Ames BN. An overview of evidence for a causal relation between iron deficiency during development and deficits in cognitive or behavioral function. *Am J Clin Nutr.* 2007; 85(4):931-45.
- Walter T. Effect of iron-deficiency anaemia on cognitive skills in infancy and childhood. *Food Nutr Bull.* 2003 Dec; 24(4 Suppl):S104-10.
- Eickmann SH, Brito CMM, Lira PIC, Lima MC. Effectiveness of weekly iron supplementation on hemoglobin concentration, nutritional status and development of infants of public daycare centers in Recife, Pernambuco State, Brazil. *Cad Saúde Pública* 2008; 24(2):S303-11.
- Idjradinata P, Pollitt E. Reversal of developmental delays in iron-deficient anaemic infants treated with iron. *Lancet.* 1993; 341:1-4.
- Stoltzfus RJ, Kvalsvig JD, Chwaya HM, Montresor A, Albonico M, Tielsch JM, et al. Effects of iron supplementation and anthelmintic treatment on motor and language development of preschool children in Zanzibar: double blind, placebo controlled study. *BMJ.* 2001; 323:1389-93.
- Lind T, Lönnnerdal B, Stenlund H, Gamayanti IL, Djauhar I, Seswandhana R, et al. A communitybased randomized controlled trial of iron and zinc supplementation in Indonesian infants: effects on growth and development. *Am Clin Nutr.* 2004; 80:729-36.
- Antunes H, Gonçalves S, Teixeira-Pinto A, Costa-Pereira A, Tojo-Sierra R. Anemia por Deficiência de ferro no Lactente- Resultados preliminares do desenvolvimento aos cinco anos. *Acta Med Port.* 2005; 18:261-6.
- Santos JN, Rates Silmar PM, Lemos SMA, Lamounier JA. Anemia em crianças de uma creche pública e as repercussões sobre o desenvolvimento de linguagem. *Rev Paul Pediatr.* 2009; 27(1):67-73.
- Ferreira MLM, Ferreira LOC, Silva AA, Batista-Filho M. Eficácia da aplicação do sulfato ferroso em doses semanais no Programa Saúde da Família em Caruaru, Pernambuco, Brasil. *Cad Saude Publica.* 2003; 19(2):375-81.
- Capanema FD, Lamounier JA, Norton RC, Jacome AAA, Rodrigues DA, Coutinho RL, et al. Anemia ferropriva na infância: novas estratégias de prevenção, intervenção e tratamento. *Rev Med Minas Gerais.* 2003; 13:30-4.



19. Ruben RJ. A time frame of critical/sensitive periods of language development. *Acta Otolaryngol.* 1997; 117:202-5.
20. Von Schenck H, Falkensson M, Lundberg B. Evaluation of "HemoCue," a new device for determining hemoglobin. *Clin Chem.* 1986; 32:526-9.
21. Organização Mundial de Saúde-OMS. Worldwide prevalence of anaemia 1993 - 2005: WHO global database on anaemia. Geneva: World Health Organization; 2008. [Cited 2009 Apr. 04]. Available from: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/98924596657\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/98924596657_eng.pdf)
22. Chiari BM, Basílio CS, Nakagwa EA, Cormedi MA, Silva NS, Cardoso RM et al. Proposta de sistematização de dados da avaliação fonoaudiológica através da observação de comportamentos de criança de 0-6 anos. *Pró-Fono Rev Atual Cient.* 1991; 3:29-36.
23. Menezes MLM. A construção de um instrumento para avaliação do desenvolvimento da linguagem: idealização, estudo piloto para padronização e validação [dissertação]. Rio de Janeiro (RJ): IFF/FIOCRUZ; 2003.
24. Monteiro CA, Szarfarc SC, Brunken GS, Gross R, Conde WL. A prescrição semanal de sulfato ferroso pode ser altamente efetiva para reduzir níveis endêmicos de anemia na infância. *Rev Bras Epidemiol.* 2002; 5(1):71-83.
25. Brunken GS, Muniz PT, Silva SM. Weekly iron supplementation reduces anemia prevalence by 1/3 in preschool children. *Rev Bras Epidemiol.* 2004; 7(2):210-9.
26. Engstrom EM, Castro IRR, Portela M, Cardoso LO, Monteiro CA. Efetividade da suplementação diária ou semanal com ferro na prevenção da anemia em lactentes. *Rev Saúde Publica.* 2008; 42(5):786-95.
27. World Health Organization-WHO. Iron deficiency anaemia: Assessment, Prevention, and Control. A guide for programme managers. United Nations Children's Fund/ United Nations University/ World Health Organization; 2001. [Cited 2009 Jan. 20]. Available from: [http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia\\_iron\\_deficiency/WHO\\_NHD\\_01.3/en/index.html](http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_deficiency/WHO_NHD_01.3/en/index.html).
28. Sachdev HPS, Gera T, Nestel P. Effect of iron supplementation on physical growth in children: systematic review of randomized controlled trials. *Public Health Nutr.* 2006; (9)7:904-20.
29. Walter T. Effect of iron-deficiency anaemia on cognitive skills in infancy and childhood. *Baillieres Clin Haematol.* 1994; 7(4):815-27.
30. Palti H, Meijer A, Adler B. Learning achievement and behavior at school of anemic and non-anemic infants. *Early Hum Dev.* 1985; 10:217-23.
31. Lozoff B, Georgieff MK. Iron deficiency and brain development. *Semin Pediatr Neurol.* 2006; 13:158-65.
32. Unger EL, Paul T, Murray-Kolb LE, Felt B, Jones BC, Beard JL. Early iron deficiency alters sensorimotor development and brain monoamines in rats. *J Nutr.* 2007; 137:118-24.