

Habilidades auditivas e desenvolvimento de linguagem em crianças*****

Hearing abilities and language development in anemic children of a public daycare center

Juliana Nunes Santos*

Stela Maris Aguiar Lemos**

Silmar Paulo Moreira Rates***

Joel Alves Lamounier****

*Fonoaudióloga. Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professora do Curso de Graduação em Fonoaudiologia da FEAD. Endereço para correspondência: Rua Coronel Pedro Jorge, 170 - Apto. 201 - Belo Horizonte - MG - CEP 30410-350 (juliana.santos@fead.br).

**Fonoaudióloga. Doutora em Distúrbios da Comunicação Humana. Professor Adjunto do Curso de Graduação em Fonoaudiologia da Universidade Federal de Minas Gerais.

***Médico. Mestrando em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais. Professor de Pediatria da Faculdade de Saúde e Ecologia Humana.

****Médico. Professor Titular do Departamento de Pediatria do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

*****Trabalho Realizado na Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais. Apoio FAPEMIG e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Artigo Original de Pesquisa

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 20.03.2008.
Revisado em 08.06.2008; 18.08.2008.
Aceito para Publicação em 03.10.2008.

Abstract

Background: the relationship between anemia and development. **Aim:** to compare the auditory and language development in anemic and non-anemic children, with ages ranging from three to six years, of a public daycare center in Belo Horizonte city. **Method:** a transversal study; blind case and control format. A digital puncture was performed in all children to detect iron-deficiency anemia (hemoglobin = 11.3g/dL). The research group was composed of 19 anemic children and the control group of 38 healthy children, selected through randomized paired sampling. The children's hearing was evaluated through otoacoustic emissions, tympanometry and a simplified evaluation of the central auditory processing was performed. The language development of each child was observed using the behavior observation guidelines for children with ages from zero to six years. Performance indexes were created in order to classify the language responses of the children. **Results:** the groups did not differ in terms of age, gender, breast-feeding and mother's literacy. The following variables presented statistically significant differences: hemoglobin values (10.6g/dL, 12.6g/dL); presence of the acoustic reflex (63%, 92%); reception performance indexes (72.8, 90.1); emission (50.6, 80.6) and cognitive aspects of language (47.8, 76.0) in anemic and non-anemic children respectively. The hearing abilities in the verbal and non-verbal sequential memory and the sonorous localization were inadequate in most of the children, especially in those with anemia. **Conclusions:** anemic children differed statically from non-anemic children in terms of alterations in the acoustic reflex and language development and also presented a higher prevalence of alterations in the hearing evaluation.

Key Words: Anemia; Hearing; Language; Child Day Care Centers.

Resumo

Tema: relação entre anemia e desenvolvimento. **Objetivo:** comparar o desenvolvimento auditivo e de linguagem de crianças anêmicas e não anêmicas entre três e seis anos de idade de uma creche pública de Belo Horizonte. **Método:** estudo transversal do tipo caso e controle unicego. Foi realizada punção digital em todas crianças para detecção da anemia (hemoglobina = 11,3g/dL). O grupo caso foi constituído de 19 crianças anêmicas e o controle, de 38 crianças saudáveis, selecionadas por amostragem aleatória pareada. A audição das crianças foi avaliada com emissões otoacústicas, imitanciometria e avaliação simplificada do processamento auditivo. O desenvolvimento de linguagem de cada participante foi observado, utilizando o roteiro de observação de comportamentos de crianças de zero a seis anos. Foram criados índices de desempenho para qualificar as respostas de linguagem das crianças. **Resultados:** os grupos não diferiram quanto à idade, gênero, aleitamento materno e escolaridade materna. As seguintes variáveis apresentaram diferenças estatisticamente significantes: valores de hemoglobina (10,6g/dL, 12,6g/dL); presença do reflexo acústico (63%, 92%); índices de desempenho de recepção (72,8 - 90,1), emissão (50,6 - 80,6) e aspectos cognitivos da linguagem (47,8 - 76,0) nas crianças anêmicas e não anêmicas, respectivamente. As habilidades auditivas de ordenação temporal para sons verbais e não verbais e localização sonora mostraram-se inadequadas em grande parte das crianças, especialmente, as anêmicas. **Conclusões:** as crianças anêmicas diferiram estatisticamente das crianças não anêmicas no que diz respeito às alterações do reflexo acústico e dos índices de desempenho de linguagem, e apresentaram maior prevalência de alterações na avaliação auditiva periférica.

Palavras-Chave: Anemia; Audição; Linguagem; Creches.

Referenciar este material como:

Santos JN, Lemos SMA, Rates SPM, Lamounier JA. Habilidades auditivas e desenvolvimento de linguagem em crianças. Pró-Fono Revista de Atualização Científica. 2008 out-dez;20(4):255-60.

Introdução

Os primeiros anos de vida são considerados os mais importantes para o desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem, pois nesse período ocorre a maturação do sistema nervoso, com maior crescimento cerebral e formação de novas conexões neuronais¹. Também este momento coincide com o período de maior prevalência da anemia², a qual atinge mais de 50% das crianças entre seis meses e cinco anos de idade nos países em desenvolvimento³.

A principal consequência da deficiência de ferro no organismo é o déficit no desenvolvimento neuropsicomotor, cujas repercussões podem ser percebidas mesmo após uma década do tratamento adequado desta carência⁴⁻⁵. Estudos em populações de crianças anêmicas mostram efeitos, principalmente, no desenvolvimento das capacidades cognitivas e motoras, influenciado a linguagem e aprendizagem das mesmas⁶⁻⁷.

Os processos da linguagem e da aprendizagem são bastante complexos, envolvem redes de neurônios distribuídas em diferentes regiões cerebrais e se relacionam à percepção da fala, sendo dependentes da integridade auditiva periférica e central⁷⁻⁹. Pesquisas com avaliação eletrofisiológica da audição em anêmicos sugerem atraso na mielinização do sistema nervoso auditivo^{6,10}.

No Brasil a prevalência da anemia entre crianças pré-escolares varia de 30,2%¹¹ a 80,6%¹². Este índice também é elevado em crianças frequentadoras de creches públicas¹³, atingindo 37,5% das crianças de creches da Regional Leste do município de Belo Horizonte¹⁴.

A elevada prevalência da anemia em pré-escolares e suas repercussões no desenvolvimento cognitivo e de linguagem nos levam a questionar o modo como se processam as informações auditivas nesta população. Sendo assim, o objetivo do presente estudo é comparar o desenvolvimento auditivo e de linguagem de crianças anêmicas e não anêmicas de uma creche pública municipal.

Método

Trata-se de estudo transversal do tipo caso e controle unicego, com avaliação de desenvolvimento de linguagem e das habilidades auditivas de crianças anêmicas e não anêmicas entre três e seis anos de idades, regularmente matriculadas em uma creche pública conveniada com a prefeitura municipal de Belo Horizonte. A Instituição é responsável pelo cuidado em tempo integral de crianças de baixo nível

sócio-econômico. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais sob o protocolo 380/05.

Os pais das crianças foram esclarecidos quanto ao caráter voluntário do estudo, seus objetivos e repercussões e assinaram o termo de consentimento. No mesmo momento, responderam a um questionário contendo dados de identificação e informações acerca da história de vida e desenvolvimento da criança.

Procedimentos

A primeira etapa do estudo consistiu na avaliação de anemia. As crianças foram avaliadas através de punção digital para determinação do nível de hemoglobina (Hg), utilizando-se o espectrofotômetro de alta precisão HemoCue®. Com uma microcuveta obteve-se o volume preciso de sangue em contato com a quantidade exata de reagente seco. A microcuveta foi, então, inserida no HemoCue®, determinando-se o valor da hemoglobina entre 15 e 45 segundos¹⁵. Com este método conseguiu-se um valor confiável do nível de hemoglobina a partir de pequena amostra. Aquelas crianças com níveis de hemoglobina inferiores a 11,3g/dL (11,0g/dL + 0,3 da variação do aparelho HemoCue®) pelo método digital foram consideradas anêmicas, segundo critério utilizado pela Organização Mundial da Saúde¹⁶.

Posteriormente, foi realizada a avaliação auditiva em todas as crianças, constituída dos seguintes testes: emissões otoacústicas transientes (EOAT) e medidas de imitância acústica. Os equipamentos utilizados para avaliação audiológica foram: otoscópio marca Heidji, aparelho de EOAT, AUDIX I, marca Biologic, modelo 580-AX2191, imitanciómetro CATZA42. A princípio, as crianças foram submetidas a meatoscopia e, posteriormente, ao exame de EOAT, cujo critério utilizado foi passar ou falhar. Estes critérios obedeceram aos parâmetros de relação sinal/ruído maior ou igual a 3dB e reprodutibilidade maior ou igual a 50%¹⁷. Foi também realizado exame imitanciométrico para medidas de timpanometria, compliância estática e pesquisa do reflexo acústico¹⁸. Os valores de pressão considerados normais para o pico timpanométrico foram entre -100 e +50daPa. A interpretação das curvas timpanométricas foi feita de acordo com os dados da literatura¹⁹. Todos os procedimentos foram realizados na creche, em uma sala silenciosa, cujos níveis de pressão sonora não ultrapassaram 45dBNPS, mensurados pelo decibelímetro. Evitou-se, assim, a produção de artefatos ou contaminação por ruído.

As crianças anêmicas foram selecionadas para constituírem o grupo caso (n = 24). Destas, três foram

excluídas do estudo por apresentarem alterações no período peri-natal e dois por apresentarem ausência de EOAT, critérios de exclusão no presente estudo. Sendo assim, o grupo caso do estudo foi constituído de 19 crianças e o grupo controle, foi selecionado por amostragem aleatória pareada, sendo constituído de 38 crianças saudáveis entre três e seis anos.

Num segundo momento, as crianças foram avaliadas pela pesquisadora, sem o conhecimento dos níveis de hemoglobina. Para avaliar o processamento auditivo foi utilizado o protocolo da avaliação simplificada do processamento auditivo (ASPA)²⁰. A avaliação foi realizada em uma sala silenciosa na própria creche e foram testados os mecanismos fisiológicos de discriminação dos sons não-verbais em seqüência com o teste de memória seqüencial não verbal (MSNV), discriminação dos sons verbais em seqüência com o teste de memória seqüencial verbal (MSV); e o mecanismo de discriminação da direção da fonte sonora com o teste de localização sonora (LS) em cinco direções. Cada habilidade foi avaliada isoladamente, utilizando critérios definidos por Pereira²⁰, a qual classifica os mecanismos fisiológicos em adequados ou inadequados²¹.

Finalmente, foi realizada avaliação de linguagem, em uma sala própria para observação na creche, em sessão individual de aproximadamente 40 minutos, e no ambiente de recreação, quando necessário, utilizando o roteiro de observação de comportamentos de crianças de zero a seis anos²². O desenvolvimento de linguagem foi observado e classificado segundo duas grandes áreas: aspectos comunicativos (recepção e emissão) e aspectos cognitivos da linguagem. Os registros das respostas referentes aos comportamentos esperados para cada idade foram feitos em fichas individuais, assinalando-se sim ou não, respectivamente, de acordo com a presença ou ausência dos mesmos.

Embora o instrumento utilizado não seja um teste padronizado, e sim um protocolo de observação de comportamentos, foram criados índices de desempenho (ID) a fim de qualificar as respostas das crianças. Para cada criança, foram calculados os IDs, em porcentagem em cada área, com valor máximo de 100%. Considerou-se índice de desempenho nos aspectos cognitivos (IDAC) os aspectos elencados pela autora na casela de aspectos cognitivos da linguagem, índice de desempenho na recepção (IDR) e índice de desempenho na emissão (IDE), os aspectos contidos nas caselas de recepção e emissão da linguagem, respectivamente. Os ID foram analisados em relação à presença ou ausência de anemia nas diferentes faixas etárias (Figura 1).

Para análise dos dados foi utilizado o *software* EPI-INFO - versão 6.04 e os Testes Qui-quadrado, T de Student e Anova.

Resultados

Foram avaliadas cinquenta e sete crianças da creche, de três a cinco anos de idade (média = 51 meses \pm 1,2). A distribuição das variáveis gênero, idade das crianças e níveis de hemoglobina mensurados na avaliação e os dados coletados no questionário respondido pelos responsáveis estão apresentados no Tabela 1.

Todas as crianças (100%) apresentaram EOAT presentes bilateralmente. Os resultados da avaliação auditiva encontram-se no Tabela 2.

Os mecanismos fisiológicos de ordenação temporal para sons verbais e não verbais, discriminação da direção da fonte sonora e avaliação de linguagem das crianças estão descritos no Tabela 3.

Discussão

As crianças avaliadas nesta pesquisa possuem características sócio-ambientais muito homogêneas. Os grupos caso e controle são semelhantes na distribuição do gênero, idade, presença de aleitamento materno, ausência de alterações ao nascimento e/ou alterações do estado de saúde atual, com exceção para a presença da anemia. Do ponto de vista da percepção materna da aprendizagem da criança, as crianças estão expostas aos mesmos fatores ambientais (Tabela 1).

Existem evidências de que a anemia esteja associada a muitos fatores sócio-econômicos, os quais podem, também, afetar o desenvolvimento da criança²³, sendo a baixa escolaridade materna considerada um fator de risco para anemia¹¹. No presente estudo, estes fatores de confusão foram minimizados já que as famílias residiam na mesma região sócio-demográfica e possuíam semelhante grau de instrução.

Os métodos de avaliação auditiva utilizados têm sido empregados em programas de triagem auditiva neonatal e em pré-escolares²⁴. As EOA apresentam altos índices de sensibilidade e especificidade comparados com a audiometria tonal⁵, e são encontradas em 98% dos indivíduos com limiares normais¹⁷. No presente estudo, embora todas as crianças tivessem presença de emissões otoacústicas, foi necessário repetir os exames EOA e/ou timpanometria num segundo momento em 26 crianças (45,6%) para alcançar este resultado (Tabela 2).

FIGURA 1. Índices de desempenho de linguagem.

$$\text{ID: } \frac{\text{número de comportamentos avaliados} - \text{número de comportamentos não observados}}{\text{número de comportamentos avaliados}} \times 100$$

TABELA 1. Distribuição das características das crianças e suas mães randomizadas em dois grupos segundo a presença da anemia.

Características		Grupos Caso (N = 19)		Grupo Controle (N = 38)		χ ² - Exato de Fisher	P
gênero	feminino	09		17		0,01	0,92
	masculino	10		21			
amamentação natural	sim	17		34		0,00	1,00
	não	02		04			
dificuldades de aprendizagem	sim	03		05		0,02	0,89
	não	16		33			
mãe acha que escuta bem	sim	17		38		3,12	0,10
	não	02		0			
		Média	±	Média	±	ANOVA	P
hemoglobina		10,6	0,59	12,6	0,60	135,5	0,00*
idade (meses)		49,2	8,8	51,8	9,8	0,99	0,32
tempo amamentação (meses)		13,7	13,9	14,6	12,9	0,02	0,87
anos de estudo das mães		7,2	2,5	7,2	2,9	0,01	0,91

Testes Qui-quadrado, Exato de Fisher, Anova.

TABELA 2. Resultados da avaliação auditiva das crianças da creche randomizadas em dois grupos segundo a presença da anemia.

Características		Grupos Caso (N = 19)		Grupo Controle (N = 38)		Qui-quadrado e Exato de Fisher	P	
reteste na avaliação auditiva	sim	10		11		3,05	0,08	
	não	09		27				
timpanometria	curva a	14		34		2,38	0,12	
	curvas b, c, ar	05		04				
reflexo acústico	presente	12		35		5,47	0,01*	
	ausente	07		03				
		Média	±	Média	±	ANOVA	P	
EOAT (relação sinal/ruído)		OD	8,6	2,9	8,4	2,4	0,10	0,75
		OE	6,8	2,1	7,9	2,7	2,23	0,14
timpanometria (compliance estática)		OD	0,48	0,2	0,53	0,2	0,77	0,38
		OE	0,57	0,2	0,52	0,2	0,36	0,54

TABELA 3. Avaliação simplificada do processamento auditivo e avaliação de linguagem das crianças da creche randomizadas em dois grupos segundo a presença da anemia.

Mecanismos Fisiológicos		Grupos Caso (N = 19)		Grupo Controle (N = 38)		Qui-quadrado, Exato de Fisher	P
discriminação da direção da fonte sonora	adequado	18		35		0,13	0,71
	inadequado	1		03			
discriminação de sons não verbais em seqüência	adequado	07		20		1,27	0,26
	inadequado	12		18			
discriminação de sons verbais em seqüência	adequado	12		27		0,37	0,54
	inadequado	07		11			
Avaliação de Linguagem		Média	±	Média	±	ANOVA	P
índice de desempenho na recepção		72,8	29,5	13,2	90,1	9,4	0,003*
índice de desempenho na emissão		50,6	18,9	80,6	14,2	44,8	0,000*
índice de desempenho nos aspectos cognitivos		47,8	19,9	76,0	15,5	34,4	0,000*

O elevado índice de reteste na avaliação auditiva é fator atribuído também à presença de alterações como as otites, rolhas de cera, disfunções tubárias, presenças de corpos estranhos no meato auditivo, os quais constituem perdas auditivas transitórias, freqüentemente encontradas no ambiente de creche²⁶. Quando comparado à freqüência de reteste entre os dois grupos, observou-se diferença clinicamente significativa ($p = 0,08$), mostrando que os anêmicos falham mais (52%) na primeira avaliação auditiva do que os não-anêmicos (28%). Estudos mostram que o índice de reteste em programas de triagens pré-escolares é elevado²⁶, não se levando em consideração o estado nutricional. Desse modo, observou-se maior vulnerabilidade das crianças anêmicas para alterações auditivas periféricas.

Na timpanometria, também se observou maior proporção de crianças do grupo caso (26%) com alterações de orelha média do que as crianças do grupo controle (10%). Na análise geral, a ocorrência destas alterações entre os avaliados foi de 15%. Ao correlacionarmos presença do reflexo acústico entre os grupos, observou-se diferença estatisticamente significativa ($p = 0,01$), mostrando que os anêmicos apresentam mais alterações no reflexo acústico do que os não anêmicos. A literatura relaciona a ausência do reflexo à presença de alterações do processamento auditivo²⁷. Embora não tenham sido encontrados estudos específicos de processamento da informação auditiva utilizando testes comportamentais em anêmicos, pesquisas com avaliação eletrofisiológica mostram maior lentidão na condução do estímulo auditivo ao sistema nervoso central nos indivíduos ferro-deficientes^{6,10}.

Os mecanismos fisiológicos de discriminação da direção da fonte sonora, discriminação dos sons verbais e não verbais em seqüência foram melhores nos indivíduos não anêmicos, embora esta diferença não tenha sido estatisticamente significativa (Tabela 3). A porcentagem de acertos de ambos os grupos nas provas envolvendo processamento auditivo mostrou-se em conformidade com as etapas de maturação do sistema auditivo, a qual acontece primeiro no sistema auditivo periférico, depois nas vias auditivas de tronco cerebral e, finalmente, no córtex²⁸. A localização sonora foi a habilidade de melhor desempenho em todas as crianças, habilidade esta atribuída, em grande parte, à estrutura do complexo olivar superior, localizado na parte bulbar do tronco encefálico, o qual possui neurônios sensíveis a diferença de fase interaural. As demais habilidades auditivas avaliadas, assim como os aspectos envolvidos na linguagem das mesmas mostraram-se progressivamente piores, já que estas

habilidades mais complexas acionam níveis mais elevados de neurônios na via auditiva²⁹.

Verificou-se ainda que crianças anêmicas apresentaram pior desenvolvimento de linguagem quando comparadas com crianças não anêmicas ($p < 0,05$) nas tarefas envolvendo os aspectos de recepção, emissão e aspectos cognitivos da linguagem (Tabela 3). Tais achados estão em concordância com a literatura internacional, em estudos realizados no Chile⁴ e Costa Rica⁵, os quais encontraram piores escores nos testes de desenvolvimento cognitivo e neuropsicomotor em anêmicos.

Contudo, neste estudo pôde-se observar que as crianças anêmicas mostraram maior vulnerabilidade às alterações do componente periférico do sistema auditivo, às alterações do reflexo acústico e às alterações nas habilidades auditivas, sendo todos estes fatores considerados de risco para alterações do processamento auditivo¹¹. A literatura expõe uma estreita associação entre processamento auditivo e desenvolvimento de linguagem⁹, já que a comunicação é um processo central complexo no ser humano e envolve, além dos processos auditivos, processos multimodais, cognitivos e sociais²⁸.

Pode-se supor então, que as crianças anêmicas sejam mais vulneráveis a alterações do processamento auditivo³⁰. A audição envolve a participação de redes neurais complexas e diferentes habilidades auditivas capacitam o sistema nervoso a processar a informação sonora. Tais processos como as de atenção e memória são bases para qualquer aprendizado⁹. Deste modo, não há como negligenciar a avaliação da audição e seu processamento em crianças, principalmente, as anêmicas, que apresentam maior vulnerabilidade a atrasos no desenvolvimento⁴⁻⁶ e às freqüentadoras de creche em período integral¹⁶. Torna-se necessário instrumentalizar os profissionais da saúde e educação para que possam se envolver na prevenção primária dos distúrbios nutricionais e, também, dos distúrbios da linguagem oral e escrita.

Conclusão

As crianças anêmicas diferiram estatisticamente das crianças não anêmicas no que diz respeito às alterações do reflexo acústico e do desenvolvimento de linguagem e apresentaram maior ocorrência de alterações na avaliação auditiva periférica.

As habilidades da ordenação temporal mostraram-se inadequadas em grande parte das crianças da creche, independente do estado nutricional, o que aponta para a necessidade de programas de promoção da saúde escolar na creche, evitando posteriores conseqüências educacionais e sociais desfavoráveis.

Referências Bibliográficas

1. Friederici AD. The neural basis of language development and its impairment. 2006;21:52(6):941-52.
2. Lozoff B, De Andraca I, Castillo M, Smith JB, Walter T, Pino P. Behavioral and developmental effects of preventing iron-deficiency anemia in healthy full-term infants. *Pediatrics*. 2003;112(4):846-54.
3. Walker SP, Wachs TD, Gardner JM, Lozoff B, Wasserman GA, Pollitt E, Carter JA; International Child Development Steering Group. Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries. *Lancet*. 2007 13;369(9556):145-57.
4. Walter T. Effect of iron-deficiency anemia on cognitive skills and neuromaturation in infancy and childhood. *Food Nutr Bull*. 2003;24(4):S104-10.
5. 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(11):1108-13.
6. Algarin C, Peirano P, Garrido M, Pizarro F, Lozoff B. Iron deficiency anemia in infancy: long-lasting effects on auditory and visual system functioning. *Pediatr Res*. 2003;53(2):217-23.
7. Shirmer CR, Fontoura DR, Nunes ML. Distúrbios da aquisição da linguagem e da aprendizagem. *J. Pediatr*. 2004;80(2):S95-S103.
8. Neves IF, Schochat E. Maturação do processamento auditivo em crianças com e sem dificuldades escolares. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2005;17(3):311-20.
9. Moore DR. Auditory processing disorders: Acquisition and treatment. *Journal of Communication Disorders*. 2007;40(4):295-304.
10. Roncagliolo M, Peirano P, Garrido M, Walter T, Lozoff B. Auditory brainstem responses in iron deficient anemic infants. *Electroenceph Clin Neurophysiol*. 1997;103-63.
11. Assunção MCF, Santos IS, Barros AJD, Gigante DP, Victora CG. Anemia em menores de seis anos: estudo de base populacional em Pelotas, RS. *Rev. Saúde Pública*. 2007;41(3):328-35.
12. Orellana JDY, Coimbra Jr CEA, Lourenço AEP, Santos RV. Estado nutricional e anemia em crianças Suruí, Amazônia, Brasil. *J. Pediatr*. 2006;82(5):383-8.
13. Matta IEA, Veiga GV, Baião MR, Santos MMAS, Luiz RR. Anemia em crianças menores de cinco anos que frequentam creches públicas do município do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Saude Mater. Infant*. 2005;5(3):349-57.
14. Capanema FD. Anemia em Crianças de 0 a 6 Anos em Creches Conveniadas da Prefeitura de Belo Horizonte - MG: aspectos clínicos e laboratoriais. [Dissertação]. Belo Horizonte (MG): Faculdade de Medicina de Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais; 2002.
15. Mills AF, Meadows N. Screening for anaemia: evaluation of a haemoglobinometer. *Archives of Disease in Childhood*. 1989;64:1468-71.
16. Demayer EM, Dallman P, Gurney JM, Hallberg L, Sood SK, Srikantia SG. Preventing and controlling iron deficiency anemia through primary health care. Geneva: World Health Organization. 1989:8-10.
17. Martin GK, Probst RMD; Lonsbury-Martin BL. Otoacoustic Emissions in Human Ears: Normative Findings 1990; *Ear and Hearing*. 11(2):106-20.
18. Chaves AD, Gatto CI, Tomazzetti CT, Rossi DB, Malheiros MA, Aita FS, Bortholluzzi SMF. Estudo das medidas de imitância acústica em pré-escolares. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 1998;4:29-33.
19. Jerger FJ, Stach, BA. Immitance measures in auditory in disorders. In: Northen, JL, Jacobson JT. *Diagnostic Audiology*. Texas: Pro-ed; 1991. apud Rossi AG. *Imitancimetria*. In: Frota S. *Fundamentos em fonoaudiologia*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003. p. 77-85.
20. Pereira LD. Processamento auditivo central: abordagem passo a passo. In: Pereira LD, Schochat E, editores. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise; 1997. p. 49-59.
21. Pereira LD. Sistema auditivo e desenvolvimento das habilidades auditivas. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SC. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 2004. p. 547-52.
22. Chiari BM, Basilio CS, Nakagawa EA, Cormedi MA, Silva NSM, Cardoso RM, Parreira VEW. Proposta de sistematização de dados da avaliação fonoaudiológica através da observação de comportamentos de criança de 0 a 6 anos. *Pró-Fono Revista Atualização Científica*. 1991;3(2):29-36.
23. Grantham-McGregor S, Ani C. A review of studies on the effect of iron deficiency on cognitive development in children. *J Nutr*. 2001 Feb;131(2S-2):649S-68S.
24. Nozza RJ, Sabo DL, Mandel EM. A role for otoacoustic emissions in screening for hearing impairment and middle ear disorders in school-age children. *Ear Hear*. 1997;18(3):227-39.
25. Krueger WWO, Ferguson L. A comparison of screening methods in school-aged children. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 2002;127(6):516-9.
26. Holm-Jensen S, Sørensen CH, Tos M. Repetitive tympanometric screenings in 4-year-old children. Seasonal influence on secretory otitis and tubal dysfunction. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*. 1981;43(3):164-74.
27. Meneguello J, Domenico MLD, Costa MCM, Leonhardt FD, Barbosa LHF, Pereira LD. Ocorrência de reflexo acústico alterado em desordens do processamento auditivo. *Rev. Bras. Otorrinolaringol*. 2001;67(6):830-5.
28. Werner L. Issues in human auditory development. *Journal of Communication Disorders*. 2007;40(4):275-83.
29. Tramo MJ, Cariani PA, Koh CK, Makris N, Braid LD. Neurophysiology and neuroanatomy of pitch perception: auditory cortex. *Ann N Y Acad Sci*. 2005;1060:148-74.
30. Magalhães MSQ, Oliveira PRP, Assencio-Ferreira VJ. Desnutrição como fator etiológico de deficiência auditiva em crianças de 0 a 2 anos. *Rev. Cefac*. 2001;3:183-6.