

Linguagem oral, processamento fonológico e memória visuoespacial em crianças com histórico de subnutrição leve na primeira infância

Oral language, phonological processing, and visuospatial memory in children with a history of mild malnutrition in early childhood

Matheus Francoy Alpes¹ , Fabiola Mishima² , Patrícia Aparecida Zuanetti³ ,
Marisa Tomoe Hebihara Fukuda² 

RESUMO

Objetivo: investigar o desempenho de crianças com histórico de subnutrição de grau leve na primeira infância, em tarefas que avaliam a linguagem oral, processamento fonológico e memória visuoespacial. **Método:** participaram 36 crianças (média de idade 5,3 anos; desvio padrão = 0,57), sendo nove crianças que tiveram diagnóstico de subnutrição entre 0 e 3 anos de idade (G1); nove eutróficas e com atraso de linguagem (G2) e 18 crianças eutróficas com desenvolvimento típico de linguagem (G3). Todas foram submetidas a procedimentos de triagem auditiva, diagnóstico do estado nutricional atual e testes de linguagem, processamento fonológico e de memória operacional - esboço visuoespacial. Foi realizada análise estatística por meio do Teste de Igualdade de Proporções e Kruskal-Wallis ($\alpha = 5\%$). **Resultados:** foram observadas diferenças no desempenho nas tarefas de linguagem receptiva e expressiva de G1 e G2, em relação ao G3. O desempenho nas tarefas de memória de trabalho - esboço visuoespacial foi significativamente diferente entre G1 e G3 e G2 e G3. Não houve diferença entre os grupos no teste de vocabulário emissivo, aspecto fonológico, consciência fonológica e memória operacional fonológica. **Conclusão:** crianças com histórico de subnutrição de grau leve durante o período crítico de desenvolvimento cerebral podem apresentar prejuízos na linguagem, principalmente na área receptiva, e desempenho restrito em outras habilidades cognitivas, tais como memória de trabalho - esboço visuoespacial.

Palavras-chave: Desnutrição; Linguagem infantil; Desenvolvimento Infantil; Deficiências de aprendizagem; Fonoaudiologia

ABSTRACT

Purpose: To investigate the performance of children with a history of mild malnutrition in early childhood in tasks that assess oral language, phonological processing and visuospatial memory. **Methods:** Thirty-six children participated (mean age 5.3 years; standard deviation = 0.57), with 9 children diagnosed with malnutrition between 0 and 3 years old (G1); 9 eutrophic and with language delay (G2) and; 18 eutrophic children with typical language development (G3). All were submitted to hearing screening procedures, diagnosis of current nutritional status and tests of language, phonological processing and working memory - visuospatial sketch. Statistical analysis was performed using the Test of Equality of Proportions and the Kruskal-Wallis test ($\alpha = 5\%$). **Results:** Differences were observed in the performance in receptive and expressive language tasks of G1 and G2 in relation to G3. Performance on working memory tasks - visuospatial sketch was significantly different between G1 and G3 and G2 and G3. There was no difference between the groups concerning expressive vocabulary, phonological aspect, phonological awareness and phonological working memory. **Conclusion:** Children with a history of mild malnutrition during the critical period of brain development may have language impairments, especially in the receptive area, and restricted performance in other cognitive skills, such as working memory - visuospatial sketch.

Keywords: Malnutrition; Child Language; Child Development; Learning Disabilities; Speech, Language and Hearing Sciences

Trabalho realizado no Departamento de Ciências da Saúde, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – FMRP, Universidade de São Paulo – USP – Ribeirão Preto (SP), Brasil.

¹Programa de Pós-graduação em Clínica Médica, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – FMRP, Universidade de São Paulo – USP - Ribeirão Preto (SP), Brasil.

²Curso de Fonoaudiologia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – FMRP, Universidade de São Paulo – USP - Ribeirão Preto (SP), Brasil.

³Hospital das Clínicas – HC, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – FMRP, Universidade de São Paulo – USP - Ribeirão Preto (SP), Brasil.

Conflito de interesses: Não.

Contribuição dos autores: MFA e FM foram responsáveis pela coleta e análise de dados e elaboração do artigo; PAZ auxiliou no processo de análise de dados, elaboração e revisão crítica do artigo; MTHF participou como orientadora da pesquisa, definindo os objetivos e método, acompanhando as etapas de coleta e análise de dados, bem como a elaboração e revisão final do artigo.

Financiamento: Nada a declarar.

Autor correspondente: Matheus Francoy Alpes. E-mail: matheus.alpes@usp.br

Recebido: Março 25, 2022; **Aceito:** Outubro 26, 2022

INTRODUÇÃO

A subnutrição pode ser definida como uma alteração estrutural e funcional da composição corporal⁽¹⁾. A base fisiológica da subnutrição é o déficit de calorias que resulta em efeitos adversos mensuráveis nos desfechos clínicos⁽²⁾. A subnutrição, quando ocorre nos primeiros anos de vida (principalmente no período crítico do desenvolvimento cerebral, que é, aproximadamente, de 0 a três anos), pode gerar prejuízos para o desenvolvimento⁽³⁾, levando, conseqüentemente, a dificuldades escolares e menor capacidade produtiva na idade adulta⁽⁴⁾.

No início da subnutrição em crianças, quando o quadro é leve, o organismo, por meio de vários mecanismos homeostáticos, tende a proteger o cérebro em desenvolvimento da deficiência de nutrientes à custa do sacrifício na velocidade do crescimento corporal, adaptando-se a essa menor oferta e evitando maiores riscos. Porém, se essa condição persistir (se tornar crônica), o desenvolvimento cognitivo começará a ser afetado. A deficiência nutricional tem maior probabilidade de prejudicar o desenvolvimento cerebral se ocorrer durante o período crítico do seu desenvolvimento, ou seja, quando a necessidade de nutrientes para o neurodesenvolvimento é alta⁽⁵⁾.

Estudos apontaram que a subnutrição de grau moderado/severo, quando presentes nesse período (período de desenvolvimento crítico cerebral), levam ao atraso na maturação neurológica, alterações na mielinização, na plasticidade sináptica e em vários sistemas de neurotransmissão⁽⁶⁾, causando, como consequência, alterações no processamento auditivo⁽⁷⁾, no desempenho acadêmico⁽⁸⁾, no linguístico⁽⁹⁾ e na capacidade cognitiva⁽¹⁰⁾.

As evidências mostram, portanto, que o desenvolvimento do cérebro pode ser comprometido quando a subnutrição é de moderada a severa, mas que esse desenvolvimento poderia ser preservado se a deficiência fosse leve⁽⁵⁾. No entanto, são escassos os estudos que procuraram demonstrar quais as funções cognitivas e linguísticas que são afetadas por esse grau de subnutrição, apesar de haver maior prevalência dos casos de subnutrição infantil de grau leve, na atualidade.

O conhecimento das conseqüências no desenvolvimento da linguagem, processamento fonológico e memória visuoespacial provocadas pela deficiência nutricional é uma questão de grande importância, uma vez que essas habilidades são precursoras para o desenvolvimento das habilidades escolares. Esse conhecimento possibilita que novas medidas sejam desenvolvidas e adotadas para recuperar parcial ou totalmente as capacidades cognitivas. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi investigar o desempenho de crianças com histórico de subnutrição de grau leve na primeira infância em tarefas de linguagem oral, processamento fonológico e memória visuoespacial.

MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo (HCFMRP/USP) sob processo nº 6498/2010 e da Secretaria Municipal de Saúde do município (processo nº 02 2014 030372 0). Todos os responsáveis pelas crianças envolvidas no estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Casuística

O modelo deste estudo foi o observacional de coorte retrospectivo. Participaram 36 crianças (20 meninos e 16 meninas) com média de idade de 5,3 anos (desvio padrão = 0,57), divididos em três grupos:

- G1 (n = 9): crianças com histórico de subnutrição leve na primeira infância (0 a três anos) e atualmente recuperadas nutricionalmente;
- G2 (n = 9): crianças eutróficas e com alteração no desenvolvimento de linguagem;
- G3 (n = 18): crianças eutróficas com desenvolvimento linguístico típico (sem alterações).

Para a seleção de G1, foram analisados os prontuários de um hospital terciário e de Unidades Básicas de Saúde. Analisaram-se os prontuários de crianças que foram diagnosticadas com subnutrição antes dos 3 anos de idade e que tinham idade atual entre 4 anos e 6 meses e 6 anos. Foram encontrados 1097 pacientes/crianças com alterações nutricionais, das quais 69 se enquadram nos critérios de inclusão deste estudo. Somente nove crianças compareceram para a aplicação dos instrumentos deste estudo.

As crianças que compuseram o G2 e G3 foram oriundas de escolas municipais e foram pareadas segundo as variáveis idade e gênero com as crianças do G1, sendo a proporção de 1:1 entre G1/G2 e de 1:2 entre G1/G3. A composição de G2 e G3 foi definida pelo desempenho no instrumento Avaliação do Desenvolvimento da Linguagem - ADL, lembrando que as crianças do G3 apresentaram desempenho classificado como médio em "linguagem total", segundo normativa do instrumento e as crianças do G2 apresentaram déficit leve ou severo em "linguagem total". O teste ADL é descrito a seguir.

Para os três grupos, adotaram-se como critérios de inclusão: idade atual entre 4 anos e 6 meses e 5 anos e que estivessem frequentando a escola de forma regular. No G1, incluíram-se as crianças com histórico de subnutrição leve e atualmente recuperadas nutricionalmente e, no G2 e G3, incluíram-se somente as crianças eutróficas sem histórico de subnutrição. Como exclusão para os três grupos adotaram-se os seguintes critérios: histórico médico de baixo peso ao nascimento ou prematuridade; diagnóstico de síndromes genéticas que prejudiquem o desenvolvimento de funções cognitivas (exemplo: síndrome de Down); diagnóstico de transtorno do espectro autista, ou transtorno global do desenvolvimento, ou histórico de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor; ser considerada criança de inclusão em sua instituição escolar; histórico de terapia fonoaudiológica para transtornos de linguagem e/ou fala e perda auditiva de algum tipo ou grau.

Instrumentos e Procedimentos

Todas as crianças foram avaliadas de forma individual e em local silencioso, utilizando-se os seguintes instrumentos e realizados os procedimentos descritos a seguir:

- Triagem auditiva: foi utilizado o audiômetro pediátrico PA5 (Interacoustics do Brasil Ltda., São Paulo- SP) com fones TDH - 39. A triagem auditiva foi realizada para excluir crianças com prováveis perdas auditivas de algum grau ou tipo. A triagem constitui-se da pesquisa

dos limiares (menor intensidade que o indivíduo ouve) por via aérea, pela técnica do som para o silêncio nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, por serem as que englobam as frequências da fala humana. Utilizou-se o imitânciometro portátil MT10 (Interacoustics do Brasil Ltda.) para a avaliação da condição da orelha média. Esse teste averiguou se a criança estava com alguma inflamação na orelha média que pudesse alterar os resultados da audiometria.

- Medidas antropométricas e diagnóstico do estado nutricional: utilizou-se o Z-escore para o indicador Índice de Massa Corporal (IMC), conforme recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS). O IMC é definido como o peso em quilogramas dividido pela medida da altura em metros ao quadrado. O diagnóstico de subnutrição é dado quando o Z-escore é inferior a +1DP. A eutrofia é entre -2DP e +2DP. O peso corporal foi medido em quilogramas (kg) em balança digital Bal-Isopa TecLine, com resolução de 0,1 kg. O procedimento foi realizado com os indivíduos sem alimentação recente, com roupas leves, descalços e após esvaziamento da bexiga. Para verificação da estatura, estavam em posição ereta, com a cabeça em plano vertical, descalços e com os pés juntos, apoiando as costas, nádegas e calcanhares na parede, na qual foi feita uma marca e, com a fita métrica (gradação de 1 cm), foi aferido o valor em centímetros. As medidas e diagnóstico nutricional foram realizados pela equipe de médicos e nutricionistas das instituições de saúde.
- Avaliação do desenvolvimento da linguagem⁽¹¹⁾: esse teste é composto pelas escalas de linguagem receptiva e linguagem expressiva. O instrumento considera, em sua avaliação, o conteúdo (por meio de tarefas concentradas nos conceitos de quantidade, qualidade, relação espacial, temporal e sequência) e a estrutura (meio de tarefas referentes à morfologia e à sintaxe) da linguagem. A aplicação do teste ocorreu segundo as instruções do seu manual, havendo a determinação da pontuação base e da pontuação teto. A partir da pontuação obtida no teste, foi possível classificar o desempenho geral em linguagem (linguagem receptiva e linguagem expressiva) como médio ou deficitário, por meio das tabelas de referência oferecidas pelo próprio instrumento. Essa classificação foi utilizada para definição do G2 e G3 e, posteriormente, a comparação do desempenho em linguagem entre os grupos.
- Avaliação do sistema fonológico: foi utilizada a parte A do Teste de Linguagem Infantil (ABFW)⁽¹²⁾, composto por duas provas: imitação (consiste na repetição de uma lista com 39 vocábulos) e nomeação (consiste na nomeação de 34 figuras). Foi verificada presença de processos fonológicos (simplificações da fala da criança), que foram classificados como: esperados para a idade da criança ou não mais esperados (alteração), segundo tabelas de referência do próprio teste.
- Avaliação do vocabulário: utilizou-se a parte B do Teste de Linguagem Infantil (ABFW)⁽¹²⁾, que analisou as designações por vocábulos usuais, as não designações e os processos de substituição utilizados pelas crianças para alcançar a nomeação correta dos vocábulos. A prova foi composta por nove campos conceituais:

vestuário, animais, alimentos, meios de transporte, móveis e utensílios, profissões, locais, formas e cores e brinquedos e instrumentos musicais. Foram avaliadas as porcentagens de acerto em cada uma das classes semânticas avaliadas.

- Memória operacional fonológica (MTF): foram utilizados dois instrumentos. O primeiro, *Brazilians Children's Test of Pseudoword Repetition – BCPR*⁽¹³⁾ consistiu na repetição de 40 palavras sem significado, divididas em grupos de dez para cada número de sílabas (de duas a cinco sílabas). Era atribuído 1 ponto para cada acerto. O segundo instrumento, Teste Illinois de Habilidades Psicolinguísticas - ITPA – subteste 5⁽¹⁴⁾, consistiu na repetição de 21 sequências de dígitos em ordem direta, que variavam de dois a sete dígitos. A criança teve duas tentativas para repetir a sequência de forma correta, sendo que somava 2 pontos na primeira tentativa e 1 na segunda. Foi avaliada a pontuação bruta de respostas e os processos fonológicos apresentados durante a repetição das palavras foram considerados durante a aplicação do teste.
- Memória operacional – esboço visuoespacial: utilizou-se o Teste de Blocos de Corsi – TBC⁽¹⁵⁾, que consistiu de um tabuleiro de madeira no qual estão distribuídos, de forma irregular, nove blocos de dimensões iguais. O examinador tocava com o dedo indicador uma série de blocos, cujo tempo de apresentação era de um segundo por bloco. A criança deveria apontar os blocos na mesma ordem em que foram apontados pelo examinador. Havia dois exemplos que serviram como treino para o teste. A pontuação foi de 1 para cada item correto e de 0,5 quando a criança tocava todos os cubos demonstrados pelo avaliador, porém, em ordem errada.
- Consciência fonológica: foi utilizado o Teste Consciência Fonológica: instrumento de avaliação sequencial – CONFIAS⁽¹⁶⁾. Foram avaliadas habilidades de consciência silábica (tarefas de síntese, segmentação, identificação de sílaba inicial, identificação e produção de rimas, produção de palavra com a sílaba dada, identificação de sílaba medial, exclusão e transposição) e consciência fonêmica (tarefas de produção de palavra que inicia com o som dado, identificação de fonema inicial e de fonema final, exclusão, síntese, segmentação, transposição). Antes de cada tarefa, foram apresentados dois exemplos que serviram como treino para a tarefa. A pontuação foi de 0 para cada erro e de 1 para cada acerto. Foi considerada a pontuação bruta obtida no teste.

Análise estatística

Para as variáveis quantitativas, utilizou-se o teste Kruskal-Wallis e seu pós-teste de Comparações Múltiplas de Kruskal-Wallis (nível de significância de 0,05 ou $\alpha = 5\%$). O Teste de Igualdade de Proporções foi utilizado para avaliar as variáveis descritas em porcentagem. Para esse último teste, uma vez que três grupos estavam presentes, o nível de significância foi reduzido com base na fórmula “ α / número de testes” e foi ajustado em 1,7% ($\alpha = 0,05$; número de grupos = 3; novo nível de significância = $0,05 / 3 = 0,017$).

RESULTADOS

Os resultados do desempenho nas tarefas de linguagem evidenciaram os prejuízos em longo prazo que a subnutrição, mesmo em grau leve, pode promover (Tabela 1).

Na classificação geral do teste ADL (linguagem receptiva e linguagem expressiva), o G1 e G2 tiveram desempenhos semelhantes, mas ambos inferiores ao G3. Especificamente na linguagem receptiva, o G1 manteve seu desempenho abaixo do G3, porém, em relação às tarefas de expressão G1 obteve desempenho adequado, segundo normativa do ADL, sendo que os escores foram semelhantes ao de G3. Salienta-se que as diferenças entre G2 e G3 na expressão e recepção já eram esperadas, já que esse era o parâmetro de composição das características desses dois grupos.

Em relação às avaliações detalhadas de alguns aspectos linguísticos (vocabulário emissivo e fonologia), não foram encontradas diferenças entre os grupos (Tabela 2 e 3). A Tabela 2 demonstra quais foram os processos fonológicos não esperados para a idade apresentados por 1 criança de G1 e G3 e 2 de G2. É importante ressaltar que os resultados de processos fonológicos descritos valem para todos os componentes de cada grupo.

Nos testes de memória de trabalho – alça fonológica, tanto na prova que utilizou como estímulos a repetição de dígitos em ordem direta, assim como de pseudopalavras, não houve diferença entre os grupos. Entretanto, na prova de memória de trabalho - esboço visuoespacial, foi encontrada diferença estatística significativa entre G1 e G3 e, G2 e G3 (Tabela 4).

Para a pontuação no teste de consciência fonológica em nível silábico e pontuação total, não foram evidenciadas diferenças significativas. Na consciência fonológica em nível fonêmico, nenhuma criança pontuou (Tabela 4).

DISCUSSÃO

A díade nutrição e desenvolvimento é estudada por profissionais de diversas áreas. Neste estudo, exploraram-se os efeitos da subnutrição leve ocorrida no período crítico do desenvolvimento cerebral no desenvolvimento da linguagem oral e em habilidades cognitivas que compõem o processamento fonológico (consciência fonológica e memória de trabalho), todas elas indispensáveis para o desenvolvimento da linguagem escrita.

Os resultados da avaliação do instrumento ADL apontaram desempenho de G1 semelhante ao G2 (grupo eutrófico com déficit de linguagem) e inferior ao G3 (grupo eutrófico e sem déficit de linguagem) na seção de linguagem receptiva e em relação aos escores totais (linguagem receptiva e expressiva), evidenciando que a subnutrição, mesmo em grau leve, pode afetar o desenvolvimento da linguagem. Não foram encontrados estudos que analisassem o desenvolvimento linguístico em crianças com histórico de subnutrição de grau leve.

Sabe-se que há outras variáveis que interferem no desenvolvimento linguístico e, por isso, neste estudo, optou-se por controlar algumas dessas variáveis durante a seleção da amostra, tais como prematuridade, baixo peso e outras alterações no neurodesenvolvimento (exemplo: transtorno do espectro autista, atraso global do desenvolvimento, atraso no desenvolvimento neuropsicomotor).

Em relação aos aspectos linguísticos avaliados de forma mais detalhada (vocabulário emissivo e fonologia), não foram observadas diferenças entre os grupos, ou seja, crianças com histórico de subnutrição apresentaram o mesmo desempenho nessas duas tarefas, ao serem comparadas com crianças com desenvolvimento típico e atípico de linguagem.

A aquisição do sistema fonológico da língua portuguesa se completa aos 7 anos de idade. No período entre 1,5 anos e

Tabela 1. Pontuação padrão nos testes de linguagem receptiva, expressiva e total - Teste de Avaliação do Desenvolvimento da Linguagem – ADL

| Teste | Média | DP | valor de p | Pós-teste (resultado) |
|----------------------|------------|----------|------------|------------------------------------|
| Linguagem expressiva | G1: 32,66 | G1: 4,5 | 0,04* | Diferença entre G2 e G3 |
| | G2: 29,77 | G2: 5,33 | | |
| | G3: 34,61 | G3: 4,60 | | |
| Linguagem receptiva | G1: 32 | G1: 3,12 | 0,003* | G1 difere de G3 |
| | G2: 29,44 | G2: 2,65 | | |
| | G3: 35,16 | G3: 4,25 | | |
| Linguagem total | G1: 166,66 | G1:24,64 | 0,001* | G1 difere de G3 G2 difere de G3 |
| | G2: 149,22 | G2: 3,67 | | |
| | G3: 200,22 | G3:24,20 | | |

Teste Kruskal-Wallis ($\alpha = 0,05$); pós-teste de Comparações múltiplas de Kruskal-Wallis

* = diferença entre grupos

Legenda: G1 = crianças com histórico de subnutrição leve na primeira infância (zero 0 a três anos) e atualmente recuperadas nutricionalmente; G2 = crianças eutróficas e com alteração no desenvolvimento de linguagem; G3 = crianças eutróficas com desenvolvimento linguístico típico (sem alterações); DP = desvio padrão

Tabela 2. Resultados da avaliação do aspecto fonológico - Teste de Linguagem Infantil - ABFW

| Grupo | Número de crianças com alteração | Processos fonológicos não esperados para a faixa etária | valor de p |
|-------|----------------------------------|---|-----------------------------|
| G1 | 1 | Plosivação de fricativa, simplificação de líquida, posteriorização para palatal | Comparação de G1 x G2 = 0,5 |
| G2 | 2 | Posteriorização para palatal, plosivação de fricativa, simplificação de líquida, frontalização de palatal | Comparação de G2 x G3 = 0,1 |
| G3 | 1 | Frontalização de palatal simplificação de líquida, redução de sílaba, plosivação de fricativa | Comparação de G1 x G3 = 0,6 |

Teste de igualdade de proporções com significância de 0,017 ou $\alpha = 1,7\%$ ($\alpha = 0,05$; n° de grupos = 3 – nível de significância = $0,05/3=0,017$)

Legenda: G1 = crianças com histórico de subnutrição leve na primeira infância (zero 0 a três anos) e atualmente recuperadas nutricionalmente; G2 = crianças eutróficas e com alteração no desenvolvimento de linguagem; G3 = crianças eutróficas com desenvolvimento linguístico típico (sem alterações)

Tabela 3. Porcentagem de designações corretas na tarefa vocabulário (semântica)

| Teste | Média | DP | valor de p | Pós-teste (resultado) |
|----------------------------|-----------|-----------|------------|-----------------------|
| Vestuário | G1: 72,2 | G1: 21,08 | 0,1 | - |
| | G2: 58,88 | G2: 11,66 | | |
| | G3: 68,53 | G3: 15,34 | | |
| Animais | G1: 85,07 | G1: 16,58 | 0,8 | - |
| | G2: 87,41 | G2: 8,45 | | |
| | G3: 89,25 | G3: 10,20 | | |
| Alimentos | G1: 71,46 | G1: 15,75 | 0,4 | - |
| | G2: 65 | G2: 14,14 | | |
| | G3: 72,22 | G3: 13,96 | | |
| Transporte | G1: 80,95 | G1: 18,46 | 0,7 | - |
| | G2: 75,74 | G2: 21,31 | | |
| | G3: 80,28 | G3: 9,98 | | |
| Móveis e Utensílios | G1: 72,68 | G1: 18,03 | 0,4 | - |
| | G2: 70,44 | G2: 11,38 | | |
| | G3: 76,84 | G3: 7,99 | | |
| Profissões | G1: 52,22 | G1: 24,88 | 0,2 | - |
| | G2: 40 | G2: 12,24 | | |
| | G3: 48,88 | G3: 15,67 | | |
| Locais | G1: 47,38 | G1: 32,46 | 0,3 | - |
| | G2: 36,08 | G2: 24,30 | | |
| | G3: 51,82 | G3: 20,73 | | |
| Cores e Formas | G1: 81,11 | G1: 26,66 | 0,5 | - |
| | G2: 74,44 | G2: 32,44 | | |
| | G3: 90 | G3: 11,88 | | |
| Brinquedos | G1: 64,44 | G1: 33,43 | 0,5 | - |
| | G2: 56,53 | G2: 26,42 | | |
| | G3: 70,68 | G3: 17,79 | | |

Teste Kruskal-Wallis ($\alpha = 0,05$); pós-teste de Comparações múltiplas de Kruskal-Wallis, que definiu entre quais os grupos há diferença

Legenda: G1 = crianças com histórico de subnutrição leve na primeira infância (zero 0 a três anos) e atualmente recuperadas nutricionalmente; G2 = crianças eutróficas e com alteração no desenvolvimento de linguagem; G3 = crianças eutróficas com desenvolvimento linguístico típico (sem alterações); DP = desvio padrão

Tabela 4. Pontuação média nas diversas provas de memória operacional e consciência fonológica

| Teste | Média | DP | valor de p | Pós-teste (resultado) |
|------------------------|-----------|-----------|------------|------------------------------------|
| ITPA (dígitos) | G1: 14 | G1: 4,35 | 0,1 | - |
| | G2: 11,11 | G2: 5,25 | | |
| | G3: 14,94 | G3: 5,83 | | |
| Pseudopalavras | G1: 34,11 | G1: 8,35 | 0,4 | - |
| | G2: 30,33 | G2: 6,63 | | |
| | G3: 30,55 | G3: 10,70 | | |
| Blocos de Corsi | G1: 2,77 | G1: 1,32 | 0,01 | G1 difere de G3 G2 difere de G3 |
| | G2: 2,05 | G2: 0,76 | | |
| | G3: 3,16 | G3: 1,30 | | |
| CF sílabas | G1: 8,22 | G1: 5,51 | 0,2 | - |
| | G2: 4,11 | G2: 3,82 | | |
| | G3: 6,77 | G3: 4,76 | | |
| CF fonemas | G1: 0 | G1: 0 | --- | - |
| | G2: 0 | G2: 0 | | |
| | G3: 0 | G3: 0 | | |
| CF total | G1: 8,22 | G1: 5,51 | 0,2 | - |
| | G2: 4,11 | G2: 3,82 | | |
| | G3: 6,77 | G3: 4,76 | | |

Teste Kruskal-Wallis ($\alpha = 0,05$); pós-teste de Comparações múltiplas de Kruskal-Wallis, que definiu entre quais os grupos há diferença

Legenda: ITPA = Teste Illinois de Habilidades Psicolinguísticas; CF = consciência fonológica; G1 = crianças com histórico de subnutrição leve na primeira infância (zero 0 a três anos) e atualmente recuperadas nutricionalmente; G2 = crianças eutróficas e com alteração no desenvolvimento de linguagem; G3 = crianças eutróficas com desenvolvimento linguístico típico (sem alterações); DP = desvio padrão

4 anos, se dá a fase de maior expansão desse marcador, logo, esse período é marcado pela ocorrência de diversos processos fonológicos que devem ser eliminados. No período entre 4 e

7 anos, os sons em estruturas silábicas mais complexas são adquiridos, estabilizando, assim, o sistema fonológico⁽¹⁷⁾. É importante salientar que para classificar uma criança com

alteração fonológica é necessário avaliar quais os processos fonológicos que ela realiza e se esse processo ainda é esperado para sua idade, ou seja, uma criança de 4 anos que faz plosivação de fricativas e simplificação de encontro consonantal será classificada com alteração fonológica devido à presença do primeiro processo, que já deveria ter sido eliminado, mas o segundo processo ainda é esperado para essa idade.

O desenvolvimento fonológico é atualmente avaliado por meio de testes de repetição e/ou nomeação de palavras que verificam a eliminação desses processos fonológicos (com o decorrer da idade cronológica, a criança deve eliminar os processos fonológicos, até ter domínio total⁽¹⁷⁾). Como dito, neste estudo, não houve diferença entre os grupos na porcentagem de crianças com alteração fonológica, ressaltando-se que todos os grupos tiveram um número pequeno de crianças classificadas com alteração fonológica. Um único estudo⁽¹⁴⁾ encontrado na população brasileira investigou a aquisição fonológica de crianças de 2,1 a 6,6 anos de idade com antecedentes de subnutrição. Os autores verificaram que crianças com mais de 3 anos apresentaram atraso no processo de eliminação dos processos, ou seja, alteração fonológica, porém não foi caracterizado o grau da subnutrição dessas crianças (leve, moderada ou severo).

O vocabulário é um dos aspectos avaliados no campo semântico da linguagem em crianças e pode ser avaliado na recepção e emissão. Em relação ao desempenho no teste que avalia o vocabulário, não foram encontradas diferenças entre os grupos deste estudo. Um único estudo realizado com crianças subnutridas e o vocabulário emissivo (emissão das primeiras palavras) comparou o desenvolvimento linguístico de crianças que foram diagnosticadas com subnutrição severa com um grupo controle⁽¹⁸⁾. Os autores observaram que, no primeiro ano de vida, os escores de linguagem entre os grupos foram parecidos, porém, após 12 meses de idade, menores escores foram encontrados no grupo das crianças com subnutrição grave.

Quando se fala em desenvolvimento de linguagem oral e linguagem escrita, fala-se em habilidades cognitivas importantes para esse desenvolvimento, tais como a memória de trabalho – alça fonológica. A avaliação dessa habilidade pode ser realizada por provas de repetição de dígitos ordem direta e inversa, repetição de palavras e de palavras sem significado (não palavras/pseudopalavras)⁽¹⁹⁾. Em relação à memória operacional fonológica, os resultados das provas aplicadas neste estudo não apresentaram um padrão de alterações que pudessem sugerir que estejam associadas ao fato de possíveis danos causados pela má nutrição, ou seja, o desempenho foi semelhante entre os três grupos, nas provas aplicadas.

A memória operacional fonológica foi estudada em crianças de diversas faixas etárias com subnutrição moderada ou grave e, geralmente, na condição crônica⁽²⁰⁾. Em alguns estudos, essa habilidade foi avaliada por meio de testes específicos de memória e, em outros, foi investigada dentro de instrumentos para a avaliação da estimativa intelectual⁽²¹⁾. Todos esses estudos pontuaram que a subnutrição moderada ou grave estava associada a dificuldades de memória de trabalho – alça fonológica.

A avaliação da memória de trabalho – esboço visuoespacial pode ser realizada mediante testes que avaliem a memória visual em curto prazo, tal como o Teste de Blocos de Corsi, instrumento utilizado neste estudo. Não foram encontrados estudos nacionais e internacionais que avaliassem essa habilidade cognitiva em crianças subnutridas leves, mas, neste estudo, evidenciaram-se diferenças significativas entre os grupos comparados: as crianças que possuíam fatores de risco para o

atraso de linguagem, fossem do grupo de subnutrição ou do grupo com déficit de linguagem, apresentaram dificuldade na habilidade de visuoconstrução.

Em outra habilidade do processamento fonológico, importante para o desenvolvimento da linguagem escrita, a consciência fonológica, observou-se que não houve diferença de desempenho entre os grupos e, que pela pontuação ainda baixa, é uma habilidade que está no início de seu desenvolvimento, não sendo esperado que as crianças da amostra apresentassem acertos na aplicação dessa prova.

Estudo nacional investigou a habilidade de consciência fonológica em crianças em idade escolar com histórico de subnutrição grave e verificou que elas tinham déficits importantes nessa habilidade e, como consequência, tiveram prejuízos na aprendizagem de leitura e escrita⁽²⁰⁾.

CONCLUSÃO

Crianças com histórico de subnutrição de grau leve durante o período crítico de desenvolvimento cerebral podem apresentar sinais de prejuízos na linguagem, ou seja, podem apresentar alguns aspectos linguísticos com desenvolvimento adequado (exemplo: vocabulário emissivo e aspecto fonológico), mas alteração em outros níveis, como na área de linguagem receptiva que envolve questões mais amplas como noção temporoespacial, inferências e outros.

Em relação às habilidades cognitivas, observou-se desempenho inferior aos demais grupos na memória visuoespacial, mas desempenho semelhante na tarefa de consciência fonológica e memória operacional fonológica. O desempenho em uma ou outra habilidade cognitivo-linguística como essas é preditor do desempenho em alfabetização ou rendimento escolar.

REFERÊNCIAS

1. Rizzi M, Mazzuoli S, Regano N, Inguaggiato R, Bianco M, Leandro L, et al. Undernutrition, risk of malnutrition and obesity in gastroenterological patients: a multicenter study. *World J Gastrointest Oncol*. 2016;8(7):563-72. <http://dx.doi.org/10.4251/wjgo.v8.i7.563>. PMID:27559436.
2. Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, et al. Diagnostic criteria for malnutrition – An ESPEN Consensus Statement. *Clin Nutr*. 2015;34(3):335-40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2015.03.001>. PMID:25799486.
3. Mayneris-Perxachs J, Swann JR. Metabolic phenotyping of malnutrition during the first 1000 days of life. *Eur J Nutr*. 2019;58(3):909-30. <http://dx.doi.org/10.1007/s00394-018-1679-0>. PMID:29644395.
4. Lopes AF, Frota MTBA, Leone C, Szarfarc SC. Perfil nutricional de crianças no estado do Maranhão. *Rev Bras Epidemiol*. 2019;22(1):1-12. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720190008>.
5. Prado EL, Dewey KG. Nutrition and brain development in early life. *Nutr Rev*. 2014;72(4):267-84. <http://dx.doi.org/10.1111/nure.12102>. PMID:24684384.
6. Galler JR, Ramsey F, Solimano G. Influence of early malnutrition on subsequent behavioral development. V. Child's behavior at home. *J Am Acad Child Psychiatry*. 1985;24(1):58-64. [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-7138\(09\)60410-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-7138(09)60410-6). PMID:3968347.

7. Zuanetti PA, Laus MF, Anastasio AR, Almeida SS, Fukuda MT. Audiometric thresholds and auditory processing in children with early malnutrition: a retrospective cohort study. *Sao Paulo Med J.* 2014;132(5):266-72. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-3180.2014.1325686>. PMID:25054969.
8. Sawaya SM. Desnutrição e baixo rendimento escolar: considerações críticas. *Estud Av.* 2006;20(1):58-68.
9. van den Heuvel M, Voskuil W, Chidzalo K, Kerac M, Reijneveld SA, Bandsma R, et al. Developmental and behavioural problems in children with severe acute malnutrition in Malawi: a cross-sectional study. *J Glob Health.* 2017;7(2):020416. <http://dx.doi.org/10.7189/jogh.07.020702416>. PMID:29302321.
10. Yu DM, Zhao LY, Yang ZY, Chang SY, Yu WT, Fang HY, et al. Comparison of Undernutrition Prevalence of Children under 5 Years in China between 2002 and 2013. *Biomed Environ Sci.* 2016;29(3):165-76. PMID:27109127.
11. Menezes MLN. Avaliação do desenvolvimento da linguagem (ADL). São Paulo: BookToy; 2004. 67 p.
12. Andrade CRF, Befi-Lopes DM, Fernandes FDM, Wertzner HF. ABFW – Teste de Linguagem Infantil: nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática. Barueri: Pró-Fono; 2004.
13. Santos FH, Bueno OFA. Validation of the Brazilian Children's Test of Pseudoword Repetition in Portuguese speakers aged 4 to 10 years. *Braz J Med Biol Res.* 2003;36(11):1533-47. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X2003001100012>. PMID:14576909.
14. Bogossian MADS, Santos MJ. Adaptação brasileira - teste Ilinóis de habilidades psicolingüísticas. Florianópolis: Tamasa; 1977.
15. Orsini A, Pasquadibisceglie M, Picone L, Tortora R. Factors which influence the difficulty of the spatial path in Corsi's block-tapping test. *Percept Mot Skills.* 2001;92(92 Pt 1):732-8. <http://dx.doi.org/10.2466/pms.2001.92.3.732>. PMID:11453200.
16. Moojen S, Santos RM. Avaliação metafonológica: resultados de uma pesquisa. *Let Hoje.* 2001;125(1):751-8.
17. Wiethan FM, Mota HB. Inter-relações entre aquisição fonológica e lexical: um estudo longitudinal. *Distúrb Comun.* 2014;26(3):518-27.
18. Cravioto J, DeLicardie E. Environmental correlates of severe clinical malnutrition and language development in survivors of kwashiorkor or marasmus. *Boletín de la OSP.* 1973;7(2):50-70.
19. Rodrigues A, Befi-Lopes DM. Memória de curto-prazo fonológica em crianças pré-escolares. *CoDAS.* 2013;25(5):422-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-17822013000500005>. PMID:24408545.
20. Zuanetti PA, Laus MF, Almeida SS, Fukuda MTH. Subnutrição precoce como causa de alterações em habilidades do processamento fonológico. *Rev CEFAC.* 2019;21(3):1-11.
21. Pizzol D, Tudor F, Racalbutto V, Bertoldo A, Veronese N, Smith L. Systematic review and meta-analysis found that malnutrition was associated with poor cognitive development. *Acta Paediatr.* 2021;110(10):2704-10. <http://dx.doi.org/10.1111/apa.15964>. PMID:34077582.