

Caracterização das alterações de linguagem em crianças com histórico de intoxicação por chumbo****

Characterization of language disorders in children with lead poisoning

Dáphine Luciana Costa Gahyva*
Patrícia de Abreu Pinheiro Crenitte**
Magali de Lourdes Caldana***
Simone Rocha de Vasconcellos Hage**

*Fonoaudióloga. Mestre em Fonoaudiologia pela Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo. Endereço para correspondência: QRSW 07, Bloco B9, Apto. 106 - Setor Sudoeste - Brasília - DF - CEP 70675-729 (daphiusp@yahoo.com).

**Fonoaudióloga. Doutora em Neurociências pela Universidade de Campinas. Professora do Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

***Fonoaudióloga. Doutora em Linguística pela Universidade Estadual Paulista de Araraquara. Professora do Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

****Trabalho Realizado na Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo - Departamento de Fonoaudiologia.

Artigo Original de Pesquisa

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 03.07.06.
Revisado em 03.08.07; 15.10.07;
04.01.2008.
Aceito para Publicação em 11.01.2008.

Abstract

Background: lead poisoning can have a negative impact on the neuropsychological functions, including language, due to the damage it causes to the development of the Central Nervous System. Aim: to verify the occurrence of language disorders in children who suffered from lead poisoning and to verify the correlation between the lead concentration level in the blood and the language disorders presented by the children. Method: language evaluation of 20 preschoolers, with lead concentration level in the blood above 10µg/dl. Results: 13 children presented language impairment involving only phonology or more than one language subsystem. The statistical analysis indicated that no correlation exists between the severity of the language impairment and the concentration levels of lead. Conclusion: the number of children with language impairment indicates lead poisoning as a risk factor for the present alterations, even though other risk factors for language disorders were found and the absence of correlation between the investigated variables.

Key Words: Lead Poisoning; Language Development Disorders; Cognition.

Resumo

Tema: a intoxicação por chumbo pode causar deficiências neuropsicológicas, que incluem a linguagem, devido aos danos provocados no desenvolvimento do SNC. Objetivo: verificar a ocorrência de alterações de linguagem em crianças com histórico de intoxicação por chumbo e a correlação entre o índice de chumbo sanguíneo e as alterações de linguagem apresentadas pelas crianças. Método: avaliação da linguagem de 20 crianças em idade pré-escolar, com índice de chumbo sanguíneo acima de 10 µg/dl. Resultados: 13 crianças apresentaram distúrbio de linguagem envolvendo somente a Fonologia ou mais de um subsistema lingüístico. A análise estatística revelou não existir correlação entre a gravidade das alterações e os índices de chumbo apresentado. Conclusão: a ocorrência de crianças com distúrbio de linguagem aponta a contaminação por chumbo como um fator de risco para as alterações apresentadas, mesmo tendo sido encontrados outros fatores que levem à defasagem no desenvolvimento da linguagem e ausência de correlação entre as referidas variáveis.

Palavras-Chave: Intoxicação por Chumbo; Transtornos do Desenvolvimento da Linguagem; Cognição.

Referenciar este material como:



Gahyva DLC, Crenitte PAP, Caldana ML, Hage SRV. Caracterização das alterações de linguagem em crianças com histórico de intoxicação por chumbo. Pró-Fono Revista de Atualização Científica. 2008 jan-mar;20(1):55-60.

Introdução

A literatura especializada tem apontado evidências de disfunções neuropsicológicas causadas pela exposição ao chumbo, que incluem déficit de atenção, memória, inteligência, aprendizagem, linguagem, comportamento psicomotor, além de retardo no crescimento e efeitos neuroendócrinos, especialmente nos casos em que a concentração do metal no organismo ultrapassa o valor estabelecido como tolerável, de até 10mg/dl (1, 2, 3).

Apesar de uma série de estudos apontar que níveis elevados de chumbo exercem influência no desenvolvimento das distintas habilidades cognitivas, tendo alguns encontrado, inclusive, associação entre a concentração do metal e o desempenho nas habilidades cognitivas avaliadas (4, 5, 6), os resultados ainda são incongruentes. Alguns autores sugerem que mesmo as taxas de plumbemia inferiores àquelas aceitáveis pela Organização Mundial de Saúde representam riscos para defasagem nas referidas habilidades (3, 7, 8, 9). Por outro lado, determinados estudos não encontraram correlação entre o índice de chumbo sanguíneo e as disfunções neuropsicológicas manifestadas por crianças contaminadas, evidenciando que determinados fatores genéticos e ambientais podem acentuar os efeitos prejudiciais da substância no desenvolvimento neural, tornando determinadas crianças mais vulneráveis aos seus efeitos neurotóxicos, ou ainda que, apesar do chumbo ter influência no desenvolvimento infantil, outros fatores ambientais podem ser preponderantes (10, 11, 12).

Considerando que as crianças em idade pré-escolar constituem um grupo com grande susceptibilidade aos efeitos do metal (8), este trabalho verificou a ocorrência de alterações de linguagem em crianças com histórico de intoxicação por chumbo, e ainda, a existência de correlação entre o índice de chumbo sanguíneo e as alterações de linguagem apresentadas pelas mesmas.

Método

Esta pesquisa teve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de São Paulo, campus de Bauru (processo nº: 040/2003) e todos os responsáveis pelos sujeitos envolvidos consentiram na sua realização e na divulgação de seus resultados conforme resolução 196/96.

Um acidente ambiental envolvendo uma empresa de baterias num determinado bairro da

cidade de Bauru - SP levou à contaminação do solo local e assim, parte dessa população sofreu intoxicação pelo metal chumbo, detectada através de exame hematológico, realizado pela Secretaria Municipal de Saúde da cidade de Bauru por meio do Instituto Adolfo Lutz (IAL/SES-SP). Esse resultado indicou a necessidade de se realizar uma investigação visando avaliar as condições de desenvolvimento de todas as crianças de 0 a 12 anos residentes em área próxima à empresa.

Especificamente na faixa etária dos 3:1 aos 6:11, 67 crianças que apresentaram nível de chumbo sanguíneo acima do valor estabelecido como tolerável (de até 10mg/dl) foram submetidas à triagem fonoaudiológica, que envolveu o uso do protocolo de triagem fonoaudiológica da disciplina Fonoaudiologia Preventiva do Departamento de Fonoaudiologia da USP - Bauru. Das 67 crianças, 40 falharam na triagem e foram convocadas para a realização de avaliação específica. Destas 40 crianças, 20 compareceram para avaliação de linguagem e constituíram a casuística deste trabalho, sendo doze do gênero masculino e oito do gênero feminino, com idade entre 3:1 a 6:11 anos (média de idade de 5:1 anos). Elas apresentaram índice de chumbo sanguíneo entre 10,5 a 35,8mg/dl e também foram submetidas à avaliação audiológica, cujos limiares indicaram audição normal.

As 20 crianças foram submetidas à avaliação de linguagem envolvendo os seguintes instrumentos:

1. Prova de fonologia do ABFW - Teste de Linguagem Infantil (13).
2. Prova de vocabulário do ABFW - Teste de Linguagem Infantil (14).
3. Teste de vocabulário por imagens Peabody, para avaliação do vocabulário receptivo (15).
4. Protocolo de avaliação da morfossintaxe (16). Foi realizado registro em vídeo de amostra de linguagem de 20 minutos, sendo utilizados os seguintes critérios de análise: tipo de oração e de período utilizados pelos sujeitos; extensão das orações e ocorrência de desvios de flexionamento verbal e nominal.
5. Protocolo de avaliação de habilidades pragmáticas (16). Foi realizado registro em vídeo de amostra de linguagem por 20 minutos, sendo utilizados os seguintes critérios de análise: total de turnos verbais; total de turnos não verbais, número de ocorrências em que a criança iniciou turnos de conversação, número de ocorrências de turnos em que a criança respondeu e/ou manteve o tópico de conversação, número de ocorrências em que a

criança fez uso de turnos simples, número de ocorrências em que a criança fez uso de turnos expansivos. Foram elencadas as seguintes funções comunicativas para registro: instrumental; heurística, nomeação, informativa, narrativa, de protesto e interativa.

A avaliação de linguagem foi complementada com as seguintes provas:

1. Protocolo de Praxias Articulatorias e Bucofaciais⁽¹⁷⁾.
2. Memória auditiva imediata, por meio do subteste Memória Sequencial Auditiva do Teste Illinois de Habilidades Psicolinguísticas - ITPA⁽¹⁸⁾.

Foram selecionadas especificamente essas provas por envolverem habilidades importantes para a aquisição lexical, recepção e produção fonológica.

A análise do desempenho dos pré-escolares baseou-se nas pontuações e escores obtidos nos diversos procedimentos de avaliação de linguagem, o que possibilitou caracterizar o desenvolvimento de linguagem dos sujeitos como normal ou comprometido.

Foi também aplicado questionário com o(s) responsável(is), contendo questões fechadas e abertas sobre gestação, intercorrências pré, peri e pós-natal.

Para investigar a existência de correlação entre o índice de chumbo sanguíneo e as alterações de linguagem apresentadas pelas crianças, foi utilizado o Teste de Correlação de Pearson (Programa PACOTICO) e adotado o nível de significância de 5%.

Todos os procedimentos foram realizados na Clínica de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

Resultados

Na Tabela 1 é possível observar o desempenho geral apresentado pelas crianças para cada habilidade linguística avaliada, ou seja, a porcentagem de crianças que apresentou desempenho considerado normal e alterado em cada subsistema linguístico avaliado, assim como nas provas complementares.

Analisando o desempenho individual, constatou-se que treze crianças (65%) apresentaram alterações de linguagem, as quais envolveram somente a Fonologia (simplificações fonológicas não mais esperadas para a idade) ou mais de um subsistema linguístico (em geral, alterações de vocabulário e de fonologia). O comprometimento da memória auditiva imediata não esteve presente em apenas uma delas.

Como já relatado, os responsáveis pelas crianças foram entrevistados a fim de obter informações referentes ao desenvolvimento e saúde geral, especialmente aquelas mais relevantes para o propósito deste trabalho. Do total de crianças avaliadas (n = 20), sete (35%) apresentaram histórico de intercorrências que podem afetar o desenvolvimento da linguagem, como otites recidivas (n = 2), prematuridade (n = 1), antecedentes familiares para alterações de linguagem (n = 2), intercorrências ao nascimento (n = 2). Vale ressaltar que todas essas crianças fazem parte do grupo com alterações de linguagem.

A Tabela 2 apresenta a distribuição das crianças quanto à idade, índice de chumbo apresentado, histórico de outras intercorrências (além do chumbo) e presença ou não de alterações de linguagem.

Procurou-se investigar também a existência de correlação entre o índice de chumbo sanguíneo e as alterações de linguagem apresentadas pelas crianças. O Teste de Correlação de Pearson demonstrou não existir, neste caso, correlação entre as variáveis referidas. Ou seja, o aumento da concentração do metal no sangue não determinou um pior desempenho de linguagem (r = 0,0421 e p = 0,860).

TABELA 1. Desempenho geral das crianças para cada habilidade avaliada.

Provas	Normal (%)	Alterado (%)
habilidades pragmáticas	90	10
organização morfosintática	90	10
vocabulário expressivo	60	40
vocabulário receptivo	25	75
fonologia	45	55
memória auditiva	35	65
praxias articulatorias e bucofaciais	100	0

Discussão

Apesar de muitos estudos relacionados ao chumbo indicarem a ocorrência de prejuízos cognitivos gerais e de linguagem na população contaminada, a literatura pertinente ainda não chegou a um consenso relativo aos efeitos neurotóxicos do metal.

Neste estudo, 65% (n = 13) das crianças contaminadas pelo chumbo apresentaram alterações de linguagem, sendo que destas, três apresentaram defasagens especificamente fonológicas. Já as outras dez apresentaram defasagem em mais de um sistema lingüístico, prevalecendo a combinação fonologia e vocabulário.

No que tange ao aspecto do vocabulário, um número superior de crianças apresentou pior desempenho na prova de vocabulário receptivo (n = 15) em relação ao expressivo (n = 8). Apesar de ser conhecido que o ser humano utiliza (léxico expressivo) um número bem inferior de palavras do que pode compreender (léxico receptivo), isto nem sempre é constatado pelos instrumentos de avaliação. O motivo para isso é que a avaliação de linguagem por meio de testes não foge a certo grau de artificialidade, ou seja, muitas vezes, a forma como averigua-se a compreensão de uma palavra depende do entendimento da criança do que se quer. No caso do teste Peabody, o vocabulário receptivo é verificado pela escolha de uma figura, dentre quatro que represente a palavra dita pelo avaliador. Muitas vezes, observamos que o sujeito, em especial as crianças, parece não entender na verdade o que é solicitado, o que torna a avaliação da compreensão mais difícil que sua expressão em função do número de variáveis envolvidas. De qualquer forma, considerando os objetivos deste estudo, das 15 quinze crianças que apresentaram desempenho deficitário no Teste Peabody, somente dez foram classificadas como tendo alteração de linguagem, por apresentarem dificuldades em outras provas além do referido teste.

Como descrito na introdução, diversos trabalhos vêm encontrando alterações no desenvolvimento infantil, incluindo o de linguagem, causadas pela exposição ao chumbo, em especial nos casos em a concentração do metal no organismo ultrapassa o valor estabelecido como tolerável, de 10mg/dl^(1, 5, 6). Apesar deste trabalho não ter encontrado uma correlação significativa entre índice de contaminação e desenvolvimento de linguagem, não se pode deixar de apontar a contaminação pelo chumbo como um fator de risco para alterações no desenvolvimento da linguagem

TABELA 2. Distribuição das crianças quanto à idade (anos : meses), nível de chumbo apresentado (em mg/dl), histórico de intercorrências e presença ou não de alteração de linguagem.

Sujeito	Idade	Índice de Pb	Intercorrência	Alteração de Linguagem
1	5:10	14,0	presente	presente
2	4:9	25,0	ausente	presente
3	5:10	12,6	presente	presente
4	4:0	16,1	ausente	presente
5	6:5	18,0	ausente	presente
6	3:6	19,0	ausente	presente
7	4:3	16,0	ausente	presente
8	5:7	23,0	presente	presente
9	5:1	18,0	presente	presente
10	6:1	11,6	presente	presente
11	3:10	39,0	ausente	presente
12	4:4	12,0	ausente	ausente
13	6:4	17,9	ausente	ausente
14	5:0	11,0	ausente	ausente
15	5:11	16,8	presente	presente
16	6:6	35,8	presente	presente
17	5:0	10,0	ausente	ausente
18	6:2	12,0	ausente	ausente
19	6:3	10,5	ausente	ausente
20	5:10	16,0	ausente	ausente

das crianças estudadas. Assim como em outros trabalhos realizados em que não foi possível fazer tal correlação^(10, 11), os autores não deixaram de apontar a influência que a contaminação por chumbo pode ter sobre o desenvolvimento infantil.

Por outro lado, muitos outros estudos encontraram uma correlação entre o índice de chumbo e o desempenho cognitivo, inclusive em provas de linguagem, considerando crianças em idades variadas^(1, 2, 4, 5, 6, 7). Ou seja, ao comparar o desempenho de crianças com maiores e menores índices do metal, evidenciaram que aquelas que apresentaram maior índice tiveram pior desempenho

nas habilidades avaliadas, o que torna mais evidente os efeitos da substância no neurodesenvolvimento infantil. Um deles, inclusive, verificou a presença de associação inversa entre o nível de contaminação e o desempenho de crianças pré-escolares, em provas que avaliam o processamento auditivo central, mesmo controlando os fatores culturais/ambientais ⁽⁴⁾.

É fato que outros fatores, além dos agentes neurotóxicos, podem levar às alterações no sistema nervoso, e por conseqüência no desenvolvimento infantil, como os fatores genéticos e as diversas intercorrências pré, peri e pós-natais. Neste sentido, este estudo buscou também colher dados a respeito destes outros aspectos por meio de entrevista com os pais ou responsáveis.

Das 20 crianças avaliadas, sete (35%) apresentaram histórico de intercorrências que podem afetar o desenvolvimento infantil, incluindo o desenvolvimento de linguagem. Vale ressaltar que todas as sete pertenciam ao grupo com alterações lingüísticas. Estes achados nos remetem às afirmações de que fatores genéticos e ambientais podem acentuar os efeitos prejudiciais do chumbo no desenvolvimento neural, tornando determinadas crianças mais vulneráveis aos seus efeitos neurotóxicos ⁽¹²⁾.

No que tange especificamente ao aspecto ambiental, é importante comentar que as crianças deste estudo pertencem a um meio sócio-cultural carente, aspecto este que também pode ser um fator de risco para a defasagem observada no desenvolvimento da linguagem das mesmas. Este dado associado aos demais apresentados, não torna possível atribuir as alterações de linguagem encontradas unicamente aos efeitos neurotóxicos do chumbo. Como referenciado anteriormente, apesar do chumbo ter uma significativa influência no desenvolvimento infantil, a presença de fatores ambientais - como o nível cultural, nível de escolaridade dos pais e qualidade das escolas - pode ser ainda mais agravante ^(10, 12).

Um outro dado que chama a atenção e deve ser levantado quando se discute a linguagem, diz respeito à porcentagem de crianças que apresentaram alteração na prova de memória de curto prazo. Especificamente no caso da memória auditiva imediata, 13 sujeitos (55%) manifestaram

capacidade de memorizar limitada. Vale ressaltar que doze destas treze apresentaram alteração em um ou mais dos subsistemas lingüísticos, o que sugere uma relação entre dificuldades de linguagem e memória. Sabe-se que no caso de crianças com distúrbio específico de linguagem (as quais estão geralmente atrasadas no conhecimento de vocabulário e/ou outros subsistemas de linguagem, além da compreensão) uma das hipóteses explicativas para algumas das dificuldades de linguagem observadas, refere-se a um sistema de memória com capacidade limitada, enfatizando aqui as alterações fonológicas e lexicais. Essa relação poderia estar ligada à proximidade entre os índices de alteração de memória, fonologia e vocabulário expressivo (75%, 65% e 55%).

Ao falar em memória, é possível pensar numa função cognitiva estreitamente relacionada à linguagem, a qual foi referenciada como sendo afetada prejudicialmente pela intoxicação por chumbo, assim como outras funções cognitivas, mesmo em níveis abaixo de 10mg/dl ^(3, 8, 9). Os achados do presente estudo são compatíveis com os citados acima, visto que foi encontrado um valor considerável de prejuízo nessa função.

Apesar deste estudo ter se concentrado nas 20 crianças que compareceram para avaliação específica, não se pode deixar de salientar que das 67 crianças que foram triadas, 40 falharam na triagem fonoaudiológica. Esses resultados, assim como outros encontrados na literatura apresentada, sugerem e reforçam a necessidade de encarar o problema da exposição ao chumbo como um dos muitos fatores de risco que interferem no neurodesenvolvimento infantil.

Conclusão

Este estudo não encontrou correlação entre a gravidade das alterações de linguagem e o nível de chumbo apresentado pelos pré-escolares. Por outro lado, a ocorrência de 13 (65%) crianças com distúrbio de linguagem aponta a contaminação pelo metal como um fator de risco para as alterações encontradas, mesmo tendo sido observado outros fatores que levem à defasagem no desenvolvimento de linguagem.

Referências Bibliográficas

1. Wasserman GA, Graziano JH, Factor-Litvak P, Popovac D, Morina N, Musabegovic A. Consequences of lead exposure and iron supplementation on childhood development at age 4 years. *Neurotoxicol Teratol.* 1993 May-Jun;16(3):233-40.
2. Schnaas L, Rothenberg SJ, Perroni E, Hernández RM, Hernandez C, Martinez S. Relación entre la exposición prenatal y postnatal al plomo y el desarrollo intelectual del niño a los 42 meses de edad. *Perinatol Reprod Hum.* 1999;13(3): 214-20.
3. Lanphear BP, Dietrich K, Auinger P, Cox C. Cognitive deficits associated with blood lead concentrations < 10mg/dl in US children and adolescents. *Public Health Rep.* 2000 nov-dec;115(6):521-29.
4. Dietrich KN, Succop PA, Berger OG, Keith RW. Lead exposure and the central auditory processing abilities and cognitive development of urban children: the Cincinnati lead study cohort at age 5 years. *Neurotoxicol Teratol.* 1992 jan-feb;14(1):51-6.
5. Campbell TF, Needleman HL, Riess JA, Tobin MJ. Bone lead levels and language processing performance. *Dev Neuropsychol.* 2000;18(2):171-86.
6. Bellinger DC, Hu H, Kalaniti K, Thomas N, Rajan P, Sambandam S, et al. A pilot study of blood lead levels and neurobehavioral function in children living in Chennai, India. *Int J Occup Environ Health.* 2005 apr-jun;11(2):138-43.
7. Wang CL, Chuang HY, Ho CK, Yang CY, Tsai JL, Wu TS, et al. Relationship between blood lead concentrations and learning achievement among primary school children in Taiwan. *Environ Res.* 2002 may;89(1):12-8.
8. Kordas K, Canfield RL, López P, Rosado JL, Vargas GG, Cebrián ME, et al. Deficits in cognitive function and achievement in Mexican first-graders with low blood lead concentrations. *Environ Res.* 2006 mar;100(3):371-86.
9. Tellez-Rojo MM, Bellinger DC, Arroyo-Quiroz C, Lamadrid-Figueroa H, Mercado-García A, Schnaas-Arrieta L, et al. Longitudinal associations between blood lead concentrations lower than 10 microg/dL and neurobehavioral development in environmentally exposed children in Mexico City. *Pediatrics.* 2006 aug;118(2):323-30.
10. Wasserman GA, Liu X, Lolocono NJ, Factor-Litvak P, Kline JK, Popovac D. Lead exposure and intelligence in 7-year-old children: the Yugoslavia prospective study. *Environ Health Perspect.* 1997 sep;105(9):956-61.
11. Prpic-Majic D, Bobicic J, Simicic D, House DE, Otto DA, Jurasovic J, et al. Lead absorption and psychological function in Zagreb (Croatia) school children. *Neurotoxicol Teratol.* 2000 may-jun;22(3):347-56.
12. Lidsky TI, Schneider JS. Lead neurotoxicity in children: basic mechanisms and clinical correlates. *Brain.* 2003 jan;126(pt.1):5-19.
13. Wertzner HF. Fonologia. In: Andrade CRF, Béfi-Lopes DM, Fernandes FDM, Wertzner HF. ABFW: Teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática. 2ª ed. Barueri: Pró-Fono; 2004. 1-40.
14. Béfi-Lopes DM. Vocabulário. In: Andrade CRF, Béfi-Lopes DM, Fernandes FDM, Wertzner HF. ABFW: Teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática. 2ª ed. Barueri: Pró-Fono; 2004. 41-59.
15. Capovilla FC, Capovilla AGS. Desenvolvimento lingüístico na criança Brasileira dos dois aos seis anos: tradução e estandardização do Peabody Picture Vocabulary Test de Dunn & Dunn e da Language Development Survey de Rescorla. *Ciência Cognitiva: teoria, pesquisa e aplicação.* 1997 jan-jun;1(1):353-80.
16. Hage SRV. Protocolo de anamnese e avaliação fonoaudiológica. Bauru; 2000. 27 p.
17. Hage SRV. Dispraxia Articulatória: Correlações Com o Desenvolvimento da Linguagem. In: Marchesan I, Zorzi J. Anuário CEFAC de Fonoaudiologia. 1ª ed. Rio de Janeiro: Revinter; 1999. p. 119-30.
18. Bogossian MA, Santos MJ. Adaptação Brasileira (edição revisada) Teste Illinois de Habilidades Psicolinguísticas. Rio de Janeiro: EMPSI - Empr. Psicologia Ltda; 1977.