



# Brazilian Journal of OTORHINOLARYNGOLOGY

[www.bjorl.org](http://www.bjorl.org)



## ARTIGO ORIGINAL

### Language evaluation in children with pre-lingual hearing loss and cochlear implant<sup>☆</sup>



Emille Mayara Scarabello <sup>a,\*</sup>, Dionísia Aparecida Cusin Lamônica<sup>a</sup>,  
Marina Morettin-Zupelari<sup>a</sup>, Liège Franzini Tanamati<sup>b</sup>, Patrícia Dominguez Campos<sup>a</sup>,  
Kátia de Freitas Alvarenga<sup>a</sup> e Adriane Lima Mortari Moret<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB), Departamento de Fonoaudiologia, Bauru, SP, Brasil

<sup>b</sup> Universidade de São Paulo (USP), Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC), Centro de Pesquisas Audiológicas (CPA), Seção de Implante Coclear, Bauru, SP, Brasil

Recebido em 5 de junho de 2018; aceito em 21 de outubro de 2018

Disponível na Internet em 13 de dezembro de 2019

#### KEYWORDS

Hearing;  
Hearing loss;  
Cochlear implant;  
Child;  
Language

#### Abstract

**Introduction:** The cochlear implant is an effective device for children with severe and/or profound prelingual hearing loss, since it provides considerable improvement in oral language acquisition through the auditory pathway. The use of a cochlear implant contributes to the development of auditory perception, favoring the acquisition of the linguistic processes related to communication skills, which might have a positive effect on other areas of development.

**Objective:** The aim of this study was to verify the performance of children using cochlear implants for expressive and receptive oral language.

**Methods:** This was a prospective cross-sectional study that used the following tests: Child language test in the phonology, vocabulary, fluency and pragmatics areas, and the Peabody picture vocabulary test. Thirty children participated in this study, of both genders, aged between 36 and 72 months, with severe and/or profound bilateral sensorineural hearing loss, without other impairments and users of unilateral cochlear implant with full electrode insertion for a minimum of 12 months.

**Results:** The longer duration of the cochlear implant use, the younger age at surgery and the better performance in the auditory perception of speech influenced the performance in expressive and receptive oral language. Even though when compared to the normative language acquisition process, the results showed that these children had patterns of linguistic skills that are below their chronological age; the results indicate that these children are developing expressive and receptive oral language skills, and this is the outcome that should be taken into account in this study.

DOI se refere ao artigo: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2018.10.006>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Scarabello EM, Lamônica DA, Morettin-Zupelari M, Tanamati LF, Campos PD, Alvarenga KF, et al. Language evaluation in children with pre-lingual hearing loss and cochlear implant. Braz J Otorhinolaryngol. 2020;86:91–8.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [emille.scarabello@gmail.com](mailto:emille.scarabello@gmail.com) (E.M. Scarabello).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

## PALAVRAS-CHAVE

Audição;  
Perda auditiva;  
Implante coclear;  
Criança;  
Linguagem

**Conclusion:** The longer duration of the cochlear implant use, the younger age at surgery and the better performance in the auditory perception of speech influenced the performance in expressive and receptive oral language skills, but not in all the studied semantic categories.

© 2018 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Avaliação de linguagem em crianças com deficiência auditiva pré-lingual e implante coclear

### Resumo

**Introdução:** O implante coclear é um tratamento eficaz para crianças com deficiência auditiva pré-lingual de grau severo e/ou profundo, uma vez que proporciona melhoria considerável na aquisição da linguagem oral por meio da via auditiva. O uso do implante coclear contribui para o desenvolvimento da percepção auditiva e favorece a aquisição dos processos linguísticos voltados à aquisição de habilidades comunicativas que poderá repercutir positivamente em outras áreas do desenvolvimento.

**Objetivo:** Verificar o desempenho de crianças usuárias de implante coclear quanto à linguagem oral expressiva e receptiva.

**Método:** Estudo prospectivo transversal onde os seguintes testes foram usados: teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática e teste de vocabulário de imagens Peabody. Participaram deste estudo 30 crianças de ambos os sexos de 36 a 72 meses, com deficiência auditiva sensorioneural de grau severo e/ou profundo bilateral, sem outros comprometimentos e usuárias de implante coclear unilateral com inserção total dos eletrodos havia, no mínimo, 12 meses.

**Resultados:** O maior tempo de uso do implante coclear, a menor idade na cirurgia e o melhor desempenho na percepção auditiva da fala influenciaram o desempenho na linguagem oral expressiva e receptiva. Embora comparativamente ao processo de aquisição normativo da linguagem os resultados encontrados tenham revelado que essas crianças demonstraram habilidades linguísticas em padrões abaixo de sua idade cronológica, os resultados apontaram que essas crianças estão em evolução da linguagem oral expressiva e receptiva, esse é o resultado que deve ser valorizado neste estudo.

**Conclusão:** O maior tempo de uso do implante coclear, a menor idade na cirurgia e o melhor desempenho na percepção auditiva da fala influenciaram o desempenho na linguagem oral expressiva e receptiva, porém não em todas as categorias semânticas estudadas.

© 2018 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Introdução

O implante coclear (IC) é um tratamento eficaz para crianças com deficiência auditiva pré-lingual de grau severo e/ou profundo, uma vez que proporciona melhoria considerável na aquisição da linguagem oral por meio da via auditiva.<sup>1</sup> As diferenças relatadas nos estudos quanto aos resultados obtidos para essa população são extensas e isso pode estar relacionado à complexa interação de fatores que envolve desde a etiologia da surdez, perpassa pelos critérios de indicação do implante coclear e se estende ao longo do processo terapêutico que objetiva o desenvolvimento das habilidades auditivas e a aquisição da linguagem oral após a implantação.<sup>2</sup>

No Brasil, poucos estudos de crianças implantadas são relacionados com o desempenho da linguagem oral, em geral são relatados em maior quantidade os resultados do desempenho auditivo da criança. Basicamente, três razões podem ser destacadas para se estudar os resultados de linguagem oral em crianças após o implante coclear: 1) Melhor delineamento do processo terapêutico com base no desempenho da criança; 2) Obtenção de parâmetros de evolução entre grupos de crianças com o uso de instrumentos padronizados, que permite a comparação dos resultados; 3) Uso dos resultados como indicadores de avaliação dos serviços de implante coclear.<sup>3-5</sup> Mediante o exposto, o objetivo deste estudo foi verificar o desempenho quanto à linguagem oral receptiva e expressiva de crianças de 3 a 6 anos

incompletos, usuáries de implante coclear, correlacionados com os dados audiológicos e demográficos.

## Método

Estudo prospectivo transversal feito no Setor de Implante Coclear do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (Seção IC-HRAC/USP), de julho de 2013 a março de 2015, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do HRAC/USP CAAE n° 21571713.9.0000.5441. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Participaram deste estudo 30 crianças de ambos os sexos de 36 a 72 meses, com deficiência auditiva sensorioneural de grau severo e/ou profundo bilateral, sem outros comprometimentos e usuáries de IC unilateral com inserção total dos eletrodos havia, no mínimo, 12 meses.

Como dados demográficos foram considerados sexo, idade na avaliação, idade na cirurgia e idade auditiva (tempo de uso do implante coclear). Foram analisados os resultados dos procedimentos feitos no último acompanhamento da criança no serviço.

Os dados audiológicos e os dados de percepção da fala estudados e correlacionados foram levantados pela análise do prontuário de cada criança participante. Foram considerados, respectivamente, o nível mínimo de resposta da audiometria em campo livre, o índice de reconhecimento de fonemas,<sup>6</sup> a distribuição dos participantes de acordo com as Categorias de Audição<sup>7</sup> e a Escala de Integração Auditiva Significativa para crianças pequenas (IT-MAIS),<sup>8,9</sup> que consiste em uma entrevista estruturada para avaliar as respostas espontâneas da criança aos sons de seu ambiente diário. A avaliação baseia-se nas informações prestadas pelos pais e/ou cuidadores da criança em 10 questões simples que avaliam três áreas principais: o comportamento de vocalização, as respostas de atenção aos sons ambientais e de fala e os reconhecimentos dos sons. Todas as questões apresentam cinco opções de respostas, para as quais o avaliador atribui pontos de acordo com os exemplos fornecidos pelos pais e/ou cuidadores, gerando no fim um resultado escalonado em porcentagem.

Para a avaliação da linguagem oral expressiva foi usado o teste de linguagem infantil ABFW – Vocabulário Parte B,<sup>10</sup> que avalia de maneira qualitativa e quantitativa o vocabulário expressivo em nove campos conceituais: vestuário, animais, alimentos, meios de transporte, móveis e utensílios, profissões, locais, formas e cores, brinquedos e instrumentos musicais.

Para a avaliação da linguagem oral receptiva foi usado o *test de vocabulário de imágenes Peabody: adaptación* (TVIP) *hispanoamericana*,<sup>11</sup> que avalia o desenvolvimento lexical no domínio receptivo, fornece informações objetivas e precisas sobre o vocabulário receptivo-auditivo em uma ampla variedade de áreas (pessoais, ações, qualidades, partes do corpo, tempo, natureza, lugares, objetos, animais, ferramentas e instrumentos).

Para obter a correlação entre variáveis demográficas, dados audiológicos e percepção da fala com os instrumentos aplicados foram usados os seguintes testes estatísticos:

**Tabela 1** Dados demográficos das 30 crianças quanto ao sexo, à idade na avaliação, à idade na cirurgia e ao tempo de uso do implante coclear

|                                         | N  | %      |
|-----------------------------------------|----|--------|
| <b>Sexo</b>                             |    |        |
| Masculino                               | 20 | (66,6) |
| Feminino                                | 10 | (33,4) |
| <b>Idade na avaliação</b>               |    |        |
| Meses                                   |    |        |
| 36-48                                   | 7  | (23,3) |
| 49-60                                   | 13 | (43,4) |
| 61 a < 72                               | 10 | (33,4) |
| <b>Idade na cirurgia</b>                |    |        |
| Meses                                   |    |        |
| ≤ 12                                    | 1  | (3,4)  |
| 13-24                                   | 12 | (40,0) |
| 25-36                                   | 17 | (56,6) |
| <b>Tempo de uso de implante coclear</b> |    |        |
| Meses                                   |    |        |
| 12-24                                   | 9  | (30,0) |
| 25-36                                   | 8  | (26,6) |
| 37-48                                   | 10 | (33,4) |

teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, teste de correlação de Pearson e teste de correlação de Spearman.

## Resultados

A [tabela 1](#) apresenta os dados demográficos quanto ao sexo, à idade na avaliação, idade na cirurgia e o tempo de uso do implante coclear. A [tabela 2](#) apresenta o nível mínimo de resposta da audiometria em campo livre, o índice de reconhecimento de fonemas,<sup>6</sup> a Escala de Integração Auditiva Significativa para crianças pequenas (IT-MAIS)<sup>7,8</sup> e a distribuição dos participantes de acordo com as Categorias de Audição.<sup>9</sup> Foram considerados os resultados dos testes feitos no último acompanhamento da criança no serviço.

A [tabela 3](#) apresenta a correlação entre variáveis demográficas e dados de percepção da fala em relação aos dados obtidos no Teste de linguagem infantil ABFW – Vocabulário Parte B. Constatou-se diferença estatisticamente significativa para o mecanismo DVU (Designação Verbal Usual) quando comparado o tempo de uso do dispositivo e as categorias “Animais”; “Alimentos”, “Meios de Transporte” e “Profissões”, ou seja, quanto maior o tempo de uso do dispositivo, melhores foram os resultados de linguagem oral expressiva nessas categorias.

Quanto à idade na cirurgia observou-se diferença estatisticamente significativa para as categorias “Animais” e “Alimentos”, porém com correlação negativa, ou seja, quanto menor a idade na cirurgia mais alta foram as pontuações nessas categorias.

Ainda na [tabela 3](#), a correlação do mecanismo DVU com os dados de percepção da fala (Índice de Reconhecimento de Palavras e Fonemas; Escala de Integração Auditiva Significativa para crianças pequenas IT-MAIS e Categorias de Audição) mostrou diferença estatisticamente significativa com correlação positiva nas categorias “Vestuário”,

**Tabela 2** Nível mínimo de resposta da audiometria em campo livre, índice de reconhecimento de fonemas, escala de integração auditiva significativa para crianças pequenas (IT-MAIS) e categorias de audição das 30 crianças estudadas

|                                         |   |      |       | Mediana | Mínimo | Máximo | DP   |       |
|-----------------------------------------|---|------|-------|---------|--------|--------|------|-------|
| Audiometria (dB)                        |   |      |       | 35,5    | 25,0   | 45,0   | 5,5  |       |
| Índice de reconhecimento de fonemas (%) |   |      |       | 76,3    | 46,25  | 95,0   | 11,7 |       |
| IT-MAIS                                 |   |      |       | 86,9    | 13,0   | 100,0  | 23,5 |       |
| Categorias de audição                   | 0 | 1    | 2     | 3       | 4      | 5      | 6    | Total |
|                                         | – | 2    | 4     | 2       | 12     | 10     | –    | 30    |
|                                         | – | 6,7% | 13,3% | 6,7%    | 40%    | 33,3%  | –    | 100%  |

“Alimentos”, “Móveis” e Utensílios”, “Formas e Cores”, “Brinquedos e Instrumentos Musicais”, principalmente quando correlacionado com as Categorias de Audição, evidenciou-se que quanto melhor o desempenho de percepção da fala, melhores foram os resultados de vocabulário expressivo.

Para o mecanismo Não Designação (ND), ou seja, a pontuação ocorre quando o participante não cita o vocábulo designado, os resultados evidenciaram diferença estatisticamente significativa para as categorias semânticas “Vestuário”, “Móveis e Utensílios” e “Profissões” em relação à idade na cirurgia, mostraram que quanto maior a idade na cirurgia, maior foi a pontuação no mecanismo Não Designação.

Também houve diferença estatisticamente significativa para algumas categorias semânticas quando correlacionadas ao tempo de uso do dispositivo, com correlação negativa, ou seja, quanto menor o tempo de uso do implante coclear, maior foi a pontuação de Não Designação (tabela 3).

Para a correlação desse mesmo mecanismo (Não Designação – ND) e os dados de percepção da fala (Índice de Reconhecimento de Palavras e Fonemas; Escala de Integração Auditiva Significativa para crianças pequenas IT-MAIS e Categorias de Audição) constatou-se que para as categorias semânticas “Animais”, “Alimentos”, “Meios de Transporte”, “Móveis e Utensílios”, “Profissões”, “Locais”, “Formas e Cores”, “Brinquedos e Instrumentos Musicais” houve diferença estatisticamente significativa, com correlação negativa, ou seja, quanto pior o desempenho na percepção da fala, mais altas foram as pontuações para o mecanismo Não Designação (ND) (tabela 3).

Na correlação entre a idade na avaliação, o tempo de uso do implante coclear e a percepção da fala com as categorias semânticas no Processo de Substituição (PS) (o mecanismo que a criança faz para substituir o vocábulo designado) constatou-se diferença estatisticamente significativa em diversas categorias semânticas, com correlação positiva.

A tabela 4 apresenta a distribuição das crianças participantes, em porcentagem, em relação à classificação obtida (não testável, acima, igual ou abaixo do esperado para a normalidade) no mecanismo Designações Verbais Usuais.

A tabela 5 mostra os valores quantitativos de média, mínimo, máximo e desvio-padrão, em categorias e valores de correlação entre as variáveis demográficas e dados de percepção da fala em relação aos dados obtidos do *test de vocabulário de imágenes Peabody: adaptación*

*hispanoamericana*<sup>11</sup> em que houve diferença estatisticamente significativa com correlação negativa apenas para a idade na avaliação, ou seja, as crianças mais novas tiveram melhor desempenho nessa prova.

## Discussão

Todas as crianças deste estudo apresentaram audibilidade mínima necessária que assegurava o acesso à percepção auditiva da fala, representado pelos valores de audiometria tonal limiar em campo livre com implante coclear, índice de reconhecimento de fonemas e palavras, desempenho na Escala de Integração Auditiva Significativa para crianças pequenas IT-MAIS e nas categorias auditivas (tabela 2). Contudo, o que se observa é uma variabilidade de resultados em linguagem oral obtidos entre as crianças. A literatura também descreve grande variabilidade em resultados nas habilidades de linguagem expressiva.

Inicialmente, no que se refere à idade na cirurgia, verificou-se que quanto menor a idade no momento da cirurgia, mais satisfatórios foram os resultados para a linguagem oral (tabela 3). A literatura também aborda esse aspecto.<sup>3,12-20</sup> No entanto, o impacto da deficiência auditiva impõe atraso na aquisição da linguagem oral mesmo em crianças implantadas no período sensível de plasticidade neuronal. Neste estudo, mais da metade (50%) das crianças apresentaram desempenho abaixo do esperado quando comparadas à normativa do teste (pares ouvintes) para a idade em sete das nove categorias semânticas avaliadas, como observado na tabela 4, que mostra o desempenho nas habilidades expressivas do mecanismo Designação Verbal Usual.

Houve variabilidade dos resultados quanto ao tempo de uso do dispositivo, ou seja, o maior tempo de uso do implante coclear determinou melhores resultados na linguagem oral expressiva nas categorias semânticas “Animais”; “Alimentos”, “Meios de Transporte” e “Profissões” no mecanismo DVU (tabela 3). A correlação significativa entre a percepção auditiva da fala com o vocabulário expressivo já era esperada, pelo fato de que na literatura os trabalhos apontam amplamente o quanto a percepção auditiva da fala contribui para avanços na linguagem expressiva, essa correlação foi constatada em oito das nove categorias semânticas estudadas. As crianças com maior idade na cirurgia não conseguiram bom desempenho na citação de palavras das categorias semânticas “Vestuário”, “Móveis e Utensílios” e “Profissões” (mecanismo ND). Embora esse resultado corrobore com a literatura que aponta piores

**Tabela 3** Valores de correlação entre as variáveis demográficas e dados de percepção da fala em relação aos dados obtidos do Teste de Linguagem Infantil – ABFW<sup>10</sup>, para os mecanismos Designação Verbal Usual (DVU), Não Designação (ND) e Processo de Substituição (PS)

|                                    | Idade na cirurgia<br>r (p)   | Idade na avaliação<br>r (p)  | Tempo de uso de<br>implante<br>r (p) | Fonemas (%)<br>r (p)         | Palavras (%)<br>r (p)        | IT-MAIS<br>r (p)             | Categoria de<br>audição<br>r (p) |
|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| <b>DVU</b>                         |                              |                              |                                      |                              |                              |                              |                                  |
| Vestuário                          | -0,302 (0,184)               | 0,252 (0,270)                | 0,409 (0,065)                        | 0,624 (0,003 <sup>a</sup> )  | 0,619 (0,004 <sup>a</sup> )  | 0,270 (0,237)                | 0,639 (0,002 <sup>a</sup> )      |
| Animais                            | -0,424 (0,044 <sup>a</sup> ) | 0,163 (0,458)                | 0,421 (0,046 <sup>a</sup> )          | 0,327 (0,138)                | 0,196 (0,383)                | 0,326 (0,129)                | 0,519 (0,011 <sup>a</sup> )      |
| Alimentos                          | -0,413 (0,050 <sup>a</sup> ) | 0,276 (0,202)                | 0,515 (0,012 <sup>a</sup> )          | 0,466 (0,029 <sup>a</sup> )  | 0,527 (0,012 <sup>a</sup> )  | 0,357 (0,094)                | 0,745 (0,000 <sup>a</sup> )      |
| Meios de transporte                | -0,330 (0,134)               | 0,276 (0,215)                | 0,455 (0,033 <sup>a</sup> )          | 0,370 (0,098)                | 0,399 (0,073)                | 0,344 (0,117)                | 0,508 (0,016 <sup>a</sup> )      |
| Móveis e utensílios                | -0,285 (0,198)               | 0,166 (0,460)                | 0,329 (0,135)                        | 0,649 (0,001 <sup>a</sup> )  | 0,679 (0,001 <sup>a</sup> )  | 0,326 (0,138)                | 0,662 (0,001 <sup>a</sup> )      |
| Profissões                         | -0,192 (0,416)               | 0,457 (0,043 <sup>a</sup> )  | 0,462 (0,040 <sup>a</sup> )          | 0,411 (0,081)                | 0,398 (0,092)                | 0,228 (0,334)                | 0,347 (0,133)                    |
| Locais                             | -0,108 (0,652)               | 0,346 (0,135)                | 0,330 (0,155)                        | 0,704 (0,001 <sup>a</sup> )  | 0,742 (0,000 <sup>a</sup> )  | 0,462 (0,040 <sup>a</sup> )  | 0,759 (0,000 <sup>a</sup> )      |
| Formas e cores                     | -0,286 (0,209)               | 0,218 (0,343)                | 0,377 (0,092)                        | 0,707 (0,000 <sup>a</sup> )  | 0,635 (0,003 <sup>a</sup> )  | 0,464 (0,034 <sup>a</sup> )  | 0,827 (0,000 <sup>a</sup> )      |
| Brinquedos e instrumentos musicais | -0,294 (0,196)               | 0,090 (0,698)                | 0,259 (0,257)                        | 0,533 (0,016 <sup>a</sup> )  | 0,586 (0,007 <sup>a</sup> )  | 0,214 (0,352)                | 0,445 (0,043 <sup>a</sup> )      |
| <b>ND</b>                          |                              |                              |                                      |                              |                              |                              |                                  |
| Vestuário                          | 0,529 (0,014 <sup>a</sup> )  | 0,135 (0,559)                | -0,259 (0,256)                       | -0,360 (0,118)               | -0,283 (0,227)               | 0,046 (0,844)                | -0,053 (0,821)                   |
| Animais                            | 0,229 (0,293)                | -0,189 (0,387)               | -0,337 (0,116)                       | -0,356 (0,104)               | -0,325 (0,140)               | -0,677 (0,000 <sup>a</sup> ) | -0,651 (0,001 <sup>a</sup> )     |
| Alimentos                          | 0,366 (0,086)                | -0,169 (0,441)               | -0,417 (0,048 <sup>a</sup> )         | -0,566 (0,006 <sup>a</sup> ) | -0,495 (0,019 <sup>a</sup> ) | -0,493 (0,017 <sup>a</sup> ) | -0,339 (0,113)                   |
| Meios de transporte                | 0,190 (0,398)                | -0,140 (0,534)               | -0,270 (0,223)                       | -0,447 (0,042 <sup>a</sup> ) | -0,474 (0,030 <sup>a</sup> ) | -0,366 (0,094)               | -0,352 (0,108)                   |
| Móveis e utensílios                | 0,463 (0,030 <sup>a</sup> )  | -0,093 (0,682)               | -0,424 (0,049 <sup>a</sup> )         | -0,547 (0,010 <sup>a</sup> ) | -0,497 (0,022 <sup>a</sup> ) | -0,464 (0,029 <sup>a</sup> ) | -0,410 (0,058 <sup>a</sup> )     |
| Profissões                         | 0,526 (0,017 <sup>a</sup> )  | -0,128 (0,590)               | -0,488 (0,029 <sup>a</sup> )         | -0,501 (0,029 <sup>a</sup> ) | -0,347 (0,146)               | -0,602 (0,005 <sup>a</sup> ) | -0,303 (0,194)                   |
| Locais                             | 0,313 (0,179)                | -0,511 (0,021 <sup>a</sup> ) | -0,628 (0,003 <sup>a</sup> )         | -0,755 (0,000 <sup>a</sup> ) | -0,749 (0,000 <sup>a</sup> ) | -0,526 (0,017 <sup>a</sup> ) | -0,643 (0,002 <sup>a</sup> )     |
| Formas e Cores                     | 0,320 (0,157)                | -0,326 (0,149)               | -0,493 (0,023 <sup>a</sup> )         | -0,721 (0,000 <sup>a</sup> ) | -0,615 (0,004 <sup>a</sup> ) | -0,490 (0,024 <sup>a</sup> ) | -0,805 (0,000 <sup>a</sup> )     |
| Brinquedos e instrumentos musicais | 0,412 (0,063)                | 0,024 (0,917)                | -0,270 (0,237)                       | -0,459 (0,042 <sup>a</sup> ) | -0,419 (0,066)               | -0,364 (0,105)               | -0,142 (0,539)                   |
| <b>PS</b>                          |                              |                              |                                      |                              |                              |                              |                                  |
| Vestuário                          | -0,175 (0,448)               | -0,376 (0,093)               | -0,178 (0,439)                       | -0,311 (0,183)               | -0,366 (0,112)               | -0,298 (0,189)               | -0,546 (0,010 <sup>a</sup> )     |
| Animais                            | 0,383 (0,071)                | -0,115 (0,601)               | -0,336 (0,117)                       | -0,142 (0,527)               | -0,020 (0,928)               | -0,002 (0,994)               | -0,235 (0,281)                   |
| Alimentos                          | 0,353 (0,108)                | -0,013 (0,953)               | -0,246 (0,269)                       | -0,029 (0,902)               | 0,039 (0,867)                | -0,124 (0,583)               | -0,396 (0,068)                   |
| Meios de transporte                | 0,353 (0,108)                | -0,013 (0,953)               | -0,246 (0,269)                       | -0,029 (0,902)               | 0,039 (0,867)                | -0,124 (0,583)               | -0,396 (0,068)                   |
| Móveis e utensílios                | -0,020 (0,928)               | -0,117 (0,604)               | -0,057 (0,802)                       | -0,313 (0,168)               | -0,383 (0,087)               | -0,024 (0,914)               | -0,440 (0,040 <sup>a</sup> )     |
| Profissões                         | -0,448 (0,048 <sup>a</sup> ) | -0,108 (0,652)               | 0,258 (0,272)                        | 0,330 (0,168)                | 0,067 (0,786)                | 0,592 (0,006 <sup>a</sup> )  | 0,118 (0,620)                    |
| Locais                             | -0,271 (0,248)               | 0,517 (0,019 <sup>a</sup> )  | 0,612 (0,004 <sup>a</sup> )          | 0,669 (0,002 <sup>a</sup> )  | 0,581 (0,009 <sup>a</sup> )  | 0,560 (0,010 <sup>a</sup> )  | 0,567 (0,009 <sup>a</sup> )      |
| Formas e cores                     | -0,180 (0,435)               | 0,354 (0,115)                | 0,423 (0,056 <sup>a</sup> )          | 0,204 (0,388)                | 0,105 (0,659)                | 0,217 (0,344)                | 0,205 (0,373)                    |
| Brinquedos e instrumentos musicais | -0,044 (0,850)               | -0,097 (0,677)               | -0,028 (0,905)                       | -0,152 (0,521)               | -0,242 (0,304)               | 0,081 (0,726)                | -0,315 (0,164)                   |

p (valor de p); R, coeficiente de correlação, resultado estatisticamente significativo.

<sup>a</sup> Diferença estatisticamente significativa, considerando  $p < 0,05$ .

**Tabela 4** Distribuição das crianças, em porcentagem, em relação à classificação obtida (não testável, acima, igual ou abaixo do esperado para a normalidade) no mecanismo Designações Verbais – ABFW (Parte B)<sup>10</sup>

|                           | Designação Verbal Usual |         |           |                     |                     |            |        |                |                                    |                 |
|---------------------------|-------------------------|---------|-----------|---------------------|---------------------|------------|--------|----------------|------------------------------------|-----------------|
|                           | Vestuário               | Animais | Alimentos | Meios de transporte | Móveis e Utensílios | Profissões | Locais | Formas e cores | Brinquedos e instrumentos musicais | Valor obtido em |
| Abaixo do esperado        | 56,6                    | 33,3    | 56,6      | 53,3                | 66,6                | 56,6       | 66,6   | 36,6           | 63,3                               | %               |
| Igual ao esperado         | 0                       | 6,6     | 3,3       | 0                   | 0                   | 3,3        | 0      | 3,4            | 0                                  | %               |
| Acima do esperado         | 10                      | 36,6    | 16,6      | 20                  | 6,6                 | 6,6        | 0      | 30             | 6,7                                | %               |
| Não testável <sup>a</sup> | 33,4                    | 23,4    | 23,4      | 26,7                | 26,7                | 33,4       | 33,4   | 30             | 30                                 | %               |

<sup>a</sup> A criança não fez a tarefa solicitada por não compreender o teste.

**Tabela 5** Valores quantitativos de média, mínimo, máximo e desvio-padrão, em categorias e valores de correlação entre as variáveis demográficas, dados audiológicos e dados de percepção da fala em relação aos dados obtidos do *test de vocabulário de imágenes Peabody: adaptación hispanoamericana*<sup>11</sup>

|         | Média | Mínimo | Máximo | Desvio-padrão | Idade na cirurgia<br>r (p) | Idade na avaliação<br>r (p) | Tempo de uso de implante<br>r (p) | Audiometria Tonal Limiar<br>r (p) | Fonemas (%) r (p) | Palavras (%) r (p) | IT-MAIS<br>r (p)  | Categoria de audição<br>r (p) |
|---------|-------|--------|--------|---------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------------------|
| Peabody | 1,83  | 0,00   | 4,00   | 0,93          | -0,297<br>(0,168)          | -0,645<br>(0,001*)          | -0,332<br>(0,122)                 | 0,194<br>(0,374)                  | 0,020<br>(0,929)  | 0,012<br>(0,957)   | -0,252<br>(0,246) | 0,047<br>(0,831)              |

p (valor de p); R, coeficiente de correlação, resultado estatisticamente significativo.

<sup>a</sup> Diferença estatisticamente significativa, considerando p < 0,05.

resultados no desempenho de linguagem oral quanto maior a idade na cirurgia,<sup>13,16</sup> essa é uma análise cuidadosa. Na aquisição da linguagem de crianças com desenvolvimento típico sabe-se que a aquisição semântica dessas categorias ocorre, em geral, em idades mais tardias.<sup>21</sup> Todas as crianças avaliadas neste estudo estavam 3 a 6 anos incompletos, ou seja, ainda no período de desenvolvimento da linguagem oral. O fato de não apresentarem a habilidade de designação verbal para palavras de categorias semânticas adquiridas mais tardiamente pode não significar desempenho ruim, mas sim que essa habilidade está em processo, considerando que as crianças implantadas têm a idade auditiva mais tardia. O mesmo raciocínio se aplica à diferença estatisticamente significativa para algumas categorias semânticas quando correlacionadas ao tempo de uso do dispositivo com correlação negativa, ou seja, quanto menor o tempo de uso do implante coclear, maior foi a pontuação de Não Designação (ND). O tempo de uso do dispositivo representa a idade auditiva da criança, isso significa que as crianças com menor tempo de uso do implante coclear são as que têm menor idade auditiva e menor tempo de exposição à linguagem oral por meio da percepção auditiva da fala.<sup>12</sup>

Outro aspecto relevante referente ao tempo de uso do implante coclear e a Não Designação (ND) deve ser apontado. A Não Designação (ND) é considerada como pior desempenho em linguagem oral expressiva e o fato de isso ter ocorrido com as crianças com menor tempo de uso do IC pode significar que essas crianças ainda não atingiram tempo mínimo suficiente de acesso auditivo aos sons da fala para apresentar saltos qualitativos em desempenho na linguagem oral. Dessa forma, isso não significa necessariamente um resultado insatisfatório. Cabe lembrar que crianças com deficiência auditiva pré-lingual implantadas têm acesso auditivo à percepção da fala em idade mais tardia e não no nascimento, como ocorre com as crianças com audição normal. Isso, por si só, já provoca um deslocamento do início da aquisição da linguagem oral para idades mais avançadas e todo o processo de aquisição e de desenvolvimento da linguagem oral pode ocorrer com atraso. As crianças estudadas podem ter resultados ainda incipientes na linguagem oral expressiva, mas não significa que a aquisição não ocorra. O estudo de Percy-Smith et al.<sup>14</sup> também relata essa questão.

A criança necessita do processo receptivo antes de ser capaz de expressar-se, ou seja, é previsto, no desenvolvimento típico da linguagem, que as habilidades de compreensão antecedam as habilidades expressivas.<sup>22</sup> Esses achados podem ser confirmados pela diferença estatisticamente significativa com correlação negativa desse mesmo mecanismo (Não Designação – ND) com os dados de percepção da fala (Índice de Reconhecimento de Palavras e Fonemas; Escala de Integração Auditiva Significativa para crianças pequenas – IT-MAIS e Categorias de Audição) em oito categorias semânticas, ou seja, quanto pior o desempenho na percepção da fala mais altas foram as pontuações para a Não Designação (ND) (tabela 3). No entanto, cabe lembrar que a aquisição e o desenvolvimento da linguagem oral em crianças com deficiência auditiva pré-lingual são altamente vulneráveis a uma somatória de fatores, e não exclusivamente ao acesso à percepção auditiva dos sons da fala.

Quanto ao Processo de Substituição (PS), constatou-se diferença estatisticamente significativa em diversas categorias semânticas (tabela 3), com correlação positiva, apontou-se que quanto mais velhos eram os participantes, quanto maior o tempo de uso do implante coclear e quanto maior a pontuação em percepção da fala, maior foi ocorrência do processo de substituição, o qual é qualitativamente melhor do que a Não Designação (ND). O fato de apresentarem substituições em vez de Designação Verbal Usual (DVU) obviamente significa atraso de linguagem oral expressiva; entretanto, a presença desse processo representa um avanço nas habilidades comunicativas, uma vez que as respostas apresentadas guardavam relação semântica com a palavra alvo esperada, por exemplo, “navio” por “barco” e, em situações de conversação isso pode facilitar sua interação comunicativa com seu interlocutor.<sup>23</sup>

Todas as crianças deste estudo foram implantadas na fase pré-lingual e, portanto, vulneráveis ao impacto da deficiência auditiva na linguagem oral e aos diversos aspectos que interferem nos resultados do implante coclear. Assim, as crianças implantadas em menor idade, as mais novas na avaliação e com menor tempo de uso do implante coclear e com desempenho de percepção da fala ainda incipiente apresentaram vocabulário em evolução e comprovadamente apresentaram desempenho linguístico para preencherem a lacuna do conceito verbal de algo que sabem o que é, mas ainda não sabem citar. O fato de essas crianças apresentarem esse empenho linguístico é positivo e poderá refletir favoravelmente na aquisição dos conceitos verbais e na designação verbal usual no futuro.

Com relação às habilidades receptivas as crianças mais novas na avaliação tiveram melhor desempenho estatisticamente significativo nas provas do *test de vocabulário de imágenes Peabody: adaptación* (TVIP) (tabela 5), Colalto et al. também encontraram tais resultados em seu estudo.<sup>24</sup>

Embora não tenha sido estatisticamente significativa a idade na cirurgia, a correlação com os resultados desse instrumento foi negativa (tabela 5), o que significa que quanto menor a idade na cirurgia, melhor desempenho nessas habilidades.<sup>25</sup> A literatura sobre o uso de implante coclear descreve que o melhor desempenho em percepção da fala e linguagem oral está relacionado à feitura da cirurgia em idades precoces.<sup>12,14-17,19,20,26</sup> Nesse sentido cabe uma consideração sobre o grau de dificuldade imposto pelo *test de vocabulário de imágenes Peabody: adaptación* (TVIP). Nesse instrumento há a exigência de conhecimento do conceito verbal em material unidimensional (figuras apresentadas durante a aplicação do teste), e não objetos ou itens concretos para escolher um entre quatro estímulos. Outro aspecto digno de nota refere-se à exigência do conhecimento linguístico das figuras que representam uma ação. Nesse instrumento os verbos são apresentados no infinitivo. Como exemplo: para a figura de uma menina lendo um livro, a palavra apresentada é “ler”. É natural que as crianças tenham mais dificuldade com verbos no infinitivo, uma vez que no cotidiano, considerando a língua portuguesa falada no Brasil, a ocorrência dos verbos conjugados é maior.

A análise entre o nível mínimo de resposta em campo livre com implante coclear na Audiometria Tonal Limiar, no Índice de Reconhecimento de Palavras e Fonemas e na Escala de Integração Auditiva Significativa para crianças pequenas (IT-MAIS) demonstrou que quanto maior o desempenho

em percepção da fala, melhor foi o desempenho na linguagem oral. Independentemente do instrumento usado, estudos também apontam essa mesma relação entre desempenho de percepção da fala e linguagem oral em crianças implantadas.<sup>27,28</sup>

Embora comparativamente ao processo de aquisição normativo da linguagem oral os resultados encontrados tenham revelado que as crianças estudadas demonstraram habilidades linguísticas em padrões abaixo de sua idade cronológica, os resultados devem ser valorizados quanto às evidências encontradas de que essas crianças estão em evolução da linguagem oral receptiva e expressiva.

## Conclusão

O maior tempo de uso do implante coclear, a menor idade na cirurgia e o melhor desempenho na percepção auditiva da fala influenciaram o desempenho na linguagem oral receptiva e expressiva na maioria das categorias semânticas estudadas.

## Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

1. Tavakoli M, Jalilevand N, Kamali M, Modarresi Y, Zarandy MM. Language sampling for children with and without cochlear implant: MLU NDW, and NTW. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015;79:2191-5.
2. Chramm B, Bohnert A, Keilmann A. Auditory, speech and language development in young children with cochlear implants compared with children with normal hearing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010;74:812-9.
3. Fortunato CAU, Bevilacqua MC, Costa MPR. Comparative of verbal language analysis of listeners children and deaf children with cochlear implant. *Rev CEFAC*. 2009;4:662-72.
4. Battaglini MP, Bevilacqua MC, Souza DG. Performance of selection and naming in children with hearing loss and cochlear implants. *Temas Psicol*. 2012;20:189-202.
5. Melo TM, Lara JD. Auditory and oral language abilities in children with cochlear implants: a case study. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;24:390-4.
6. Delgado EMC, Bevilacqua MC. Lista de palavras como procedimento de avaliação da percepção dos sons da fala para crianças deficientes auditivas. *Pró-Fono R Atual Cient*. 1999;11:59-64.
7. Geers AE. Techniques for assessing auditory speech perception and lipreading enhancement in young deaf children. *Volta Rev*. 1994;96:85-96.
8. Castiquini EAT. Escala de integração auditiva significativa: procedimento adaptado para a avaliação da percepção da fala [Dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica; 1998.
9. Castiquini EAT, Bevilacqua MC. Escala de integração auditiva significativa: procedimento adaptado para a avaliação da percepção da fala. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2000;6:51-60.
10. Andrade CR, Befi-Lopes DM, Fernandes FD, Wertznner HF. ABFW-Teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática. *Barueri: Pró-Fono R Atual Cient*; 2004. p. 51-82.
11. Dunn LW, Padilla L. *Test de Vocabulario en Imágenes Peabody*. Circle Pines: American Guidance Service; 1986.
12. Iwasaki S, Nishio S, Moteki H, Takumi Y, Fukushima K, Kasai N, et al. Language development in Japanese children who receive cochlear implant and/or hearing aid. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2012;76:433-8.
13. May-Mederake B. Early intervention and assessment of speech and language development in Young children with cochlear implants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2012;76:939-46.
14. Percy-Smith L, Busch G, Sandahl M, Nissen L, Josvassen JL, Lange T, et al. Language understanding and vocabulary of early cochlear implanted children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2013;77:184-8.
15. Gérard J, Deggouj N, Hupin C, Buisson A, Monteyne V, Dahan LK, et al. Evolution of communication abilities after cochlear implantation in prelingually deaf children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010;74:642-8.
16. Leigh J, Dettman S, Dowell R, Briggs R. Communication development in children who receive a cochlear implant by 12 months of age. *Otol Neurotol*. 2012;34:443-50.
17. Castellanos I, Kronenberger WG, Beer J, Henning SC, Colson BG, Pisoni DB. Preschool speech intelligibility and vocabulary skills predict long-term speech and language outcomes following cochlear implantation in early childhood. *Cochlear Implants Int*. 2014;15:200-10.
18. Cuda D, Murri A, Guerzoni L, Fabrizi E, Mariani V. Pre-school children have better spoken language when early implanted. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014;78:1327-31.
19. Tobey EA, Thal D, Niparko JK, Eisenberg LS, Quittner AL, Wang N. Influence of implantation age on school-age language performance in pediatric cochlear implant users. *Int J Audiol*. 2013;52:219-29.
20. Lu X, Qin Z. Auditory and language development in Mandarin-speaking children after cochlear implantation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2018;107:183-9.
21. Vuksanovi JR. Relationship between social interaction bids and language in late talking children. *Int J Speech Lang Pathol*. 2015;28:1-10.
22. Christensen D, Zubrick SR, Lawrence D, Mitrou F, Taylor CL. Risk factors for low receptive vocabulary abilities in the preschool and early school years in the longitudinal study of Australian children. *PLoS One*. 2014;2:9-17.
23. Ribeiro CC, Lamônica DAC. Communicative abilities in premature and extreme premature infants. *Rev CEFAC*. 2014;16:830-9.
24. Colalto CA, Goffi-Gomez MVS, Magalhães ATM, Samue PA, Hoshino ACH, Porto BL, et al. Vocabulário expressivo em crianças usuárias de implante coclear. *Rev CEFAC*. 2017;19:308-19.
25. Cupples L, Ching TY, Button L, Seeto M, Zhang Y, Whitfield J, et al. Spoken language and everyday functioning in 5-year-old children using hearing aids or cochlear implants. *Int J Audiol*. 2017;12:1-15.
26. Ruffin CV, Kronenberger WG, Colson BG, Henning SC, Pisoni DB. Long-term speech and language outcomes in prelingually deaf children, adolescents and young adults who received cochlear implants in childhood. *Audiol Neurotol*. 2013;18:289-96.
27. Moon IJ, Kim EY, Chu H, Ghung W, Cho Y, Hong SH. A new measurement tool for speech development based on Ling's stages of speech acquisition in pediatric cochlear implant recipients. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2011;75:495-9.
28. Fang H, Ko H, Wangb N, Fang T, Chao W, Tsou Y, et al. Auditory performance and speech intelligibility of Mandarin-speaking children implanted before age 5. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014;78:799-803.