



Audiology - Communication Research

ISSN: 2317-6431

Academia Brasileira de Audiologia

Ueda, Cynthia Harumi Yokoyama; Magalhães, Ana Tereza de Matos;  
Sadowski, Tatiana; Tsuji, Robinson Koji; Goffi-Gomez, Maria Valéria Schmidt

Desenvolvimento de habilidades auditivas de crianças no  
primeiro ano após o implante coclear unilateral e bilateral

Audiology - Communication Research, vol. 27, e2491, 2022

Academia Brasileira de Audiologia

DOI: <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2021-2491pt>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=391569852032>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em [redalyc.org](http://redalyc.org)

UAEM [redalyc.org](http://redalyc.org)

Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal

Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa  
acesso aberto

# Desenvolvimento de habilidades auditivas de crianças no primeiro ano após o implante coclear unilateral e bilateral

## Development of children's auditory skills in the first year after unilateral and bilateral cochlear implant

Cynthia Harumi Yokoyama Ueda<sup>1</sup> , Ana Tereza de Matos Magalhães<sup>2\*</sup> , Tatiana Sadowski<sup>2</sup> , Robinson Koji Tsuji<sup>2</sup> , Maria Valéria Schmidt Goffi-Gomez<sup>2</sup> 

### RESUMO

**Objetivo:** identificar se as diferenças no desenvolvimento da aquisição das habilidades auditivas iniciais em crianças após o implante coclear, unilateral ou bilateral, podem ser evidenciadas durante o primeiro ano de uso. **Métodos:** estudo longitudinal retrospectivo de levantamento de prontuários. Foram incluídas crianças que receberam o implante coclear antes dos 4 anos de idade, separadas em dois grupos. O primeiro, composto por crianças implantadas unilateralmente e o segundo, por crianças implantadas bilateral e simultaneamente. Foram coletados os dados referentes à escala IT-MAIS (*Infant-Toddler Meaningful Auditory Integration Scale*) antes da cirurgia e três meses, seis meses e um ano após a cirurgia. Esses resultados foram comparados com os marcadores clínicos já existentes. Além disso, as famílias foram classificadas segundo a Escala de Avaliação de Envolvimento Familiar. **Resultados:** foram avaliados os resultados de 29 crianças com implante coclear bilateral e 30 crianças com implante coclear unilateral. A pontuação obtida no IT-MAIS dos dois grupos foi semelhante aos marcadores clínicos. Quanto à Escala de Avaliação de Envolvimento Familiar, houve diferença, mostrando que as famílias do grupo dos bilaterais estavam mais envolvidas. **Conclusão:** no primeiro ano de uso do implante coclear, o desenvolvimento da aquisição das habilidades auditivas iniciais das crianças implantadas bilateralmente não diferiu do desenvolvimento de crianças implantadas unilateralmente, sugerindo que as habilidades auditivas iniciais são passíveis de desenvolvimento com entrada auditiva unilateral.

**Palavras-chave:** Perda Auditiva; Surdez; Implante Coclear; Criança; Inquéritos e Questionários; Percepção auditiva

### ABSTRACT

**Purpose:** To identify the development of initial auditory skills in children with unilateral and bilateral cochlear implant during the first year of use. **Methods:** Retrospective longitudinal study of medical records of children who received cochlear implant under the age of four, separated into two groups. The first, composed of children implanted unilaterally and the second, by children implanted and simultaneously. Data on the IT-MAIS scale (*Infant-Toddler Meaningful Auditory Integration Scale*) were collected before surgery and three months, six months and one year after surgery. These results were compared with the existing Clinical Markers. In addition, the family's classification was noted, according to the Family Involvement Assessment Scale. **Results:** The data of 29 children with bilateral cochlear implant and 30 children with unilateral cochlear implant were evaluated. The IT-MAIS score of the two groups was similar to the Clinical Markers. Regarding the Family Involvement Assessment Scale, there was a difference, showing that families in the bilateral group were more involved. **Conclusion:** In the first year of use of the cochlear implant, the development of children implanted bilaterally did not differ from the development of children implanted unilaterally, suggesting that initial auditory skills are likely to develop with unilateral auditory input.

**Keywords:** Hearing Loss; Deafness; Cochlear Implants; Child; Inventories and Questionnaires; Auditory perception

Trabalho realizado no Grupo de Implante Coclear, Departamento de Otorrinolaringologia, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina – FM, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>1</sup>Programa de *Fellowship* em Capacitação em Serviço em Implante Coclear, Departamento de Otorrinolaringologia, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina – FM, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Otorrinolaringologia, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina – FM, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

**Conflito de interesses:** Não.

**Contribuição dos autores:** CHYU foi responsável pela coleta dos dados e redação do artigo; ATMM foi responsável pela redação do artigo e correção dos dados; TS foi responsável coleta dos dados e revisão do artigo; RKT foi responsável pela análise do artigo; MVSGG foi responsável pelo desenho do estudo e correção do artigo.

**Financiamento:** Nada a declarar.

**Autor correspondente:** Ana Tereza de Matos Magalhães. E-mail: [anateresa32@gmail.com](mailto:anateresa32@gmail.com)

**Recebido:** Março 17, 2021; **Aceito:** Junho 02, 2022

## INTRODUÇÃO

A indicação do implante coclear (IC) em crianças com perda auditiva neurossensorial de grau severo a profundo, bilateral, que não se beneficiam do uso do aparelho de amplificação sonora individual (AASI) é bem estabelecida pela literatura<sup>(1)</sup>. Da mesma forma, as vantagens do implante coclear bilateral, principalmente a melhora da localização sonora<sup>(2)</sup> e da discriminação em ambientes ruidosos<sup>(3-5)</sup>, têm sido amplamente abordadas.

Quando não há resíduo auditivo útil em nenhuma das orelhas, a literatura também mostra que a aquisição de linguagem oral e o desenvolvimento das habilidades auditivas poderiam ser mais rápidos no implante coclear bilateral, quando comparado com o implante coclear unilateral<sup>(2-4,6-9)</sup>. Porém, não é simples acompanhar a aquisição dessas habilidades, tornando a avaliação dessas crianças pequenas um desafio. Sendo assim, a monitorização do desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem é mais efetiva na prática clínica utilizando-se questionários padronizados e que possuem pontuações esperadas pelo tempo de uso do implante coclear para documentar essa evolução.

Comerlatto<sup>(10)</sup> determinou os marcadores clínicos de desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem oral de crianças usuárias de implante coclear, a partir da análise nos primeiros cinco anos de uso do dispositivo auditivo de crianças implantadas unilateralmente antes dos 36 meses de idade. A autora utilizou questionários aplicados com os pais e testes de percepção de fala com bateria mínima do protocolo de avaliação ao IC e usados em diversos estudos na literatura<sup>(11)</sup>. Um desses questionários é o *Infant-Toddler Meaningful Auditory Integration Scale (IT-MAIS)*<sup>(12,13)</sup> que apresenta boa confiabilidade e validade<sup>(14)</sup>. A escala é uma ferramenta de validação útil para documentar o progresso das habilidades auditivas iniciais das crianças após a implantação até, aproximadamente, quatro anos de uso do IC<sup>(11)</sup>.

A utilização de questionários com os pais e/ou familiares também mostra a importância do envolvimento familiar, tanto para observação dos comportamentos auditivos esperados, como para a reabilitação auditiva. A literatura mostra que crianças de famílias com alto grau de envolvimento apresentam melhor desenvolvimento da linguagem e crianças de famílias com baixo grau de envolvimento apresentam atraso de linguagem<sup>(15,16)</sup>.

No Brasil, o implante coclear unilateral é realizado desde a década de 1990 e, pelo Sistema Único de Saúde (SUS), desde 2000. No entanto, somente em dezembro de 2014, com a Portaria nº2776 do Ministério da Saúde<sup>(17)</sup> foi aprovada a realização da cirurgia bilateral. Como consequência, os centros de implante coclear que atuam desde o início, ainda possuem crianças implantadas unilateralmente que, na época, poderiam ter indicação ao IC bilateral. Porém, ainda há crianças com indicação somente do IC unilateral devido a etiologias específicas ou critérios audiológicos.

A hipótese do presente estudo é a de que as crianças implantadas bilateralmente, de forma simultânea, teriam desenvolvimento mais rápido na aquisição das habilidades auditivas iniciais no primeiro ano após a cirurgia, quando comparadas às crianças implantadas unilateralmente com resíduos auditivos similares.

O objetivo deste estudo foi identificar se as diferenças na aquisição das habilidades auditivas iniciais em crianças após o implante coclear, unilateral ou bilateral, podem ser evidenciadas durante o primeiro ano de uso.

## MÉTODOS

É um estudo longitudinal retrospectivo e faz parte do projeto aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da instituição, sob protocolo de pesquisa nº 48247615.1.0000.0068, parecer nº 1.215.074. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi dispensado em razão de o estudo ser realizado por meio de levantamento de prontuários. A amostra da pesquisa foi composta por crianças usuárias de implante coclear, separadas em dois grupos. O primeiro grupo (Grupo 1), composto por crianças implantadas unilateralmente e o segundo grupo (Grupo 2), por crianças implantadas bilateralmente e simultaneamente no setor de implante coclear do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo – Faculdade de Medicina, no período de 2014 a 2017.

### Os critérios de seleção da amostra foram:

- usuário de IC unilateral ou bilateral simultâneo, sendo a cirurgia realizada até os 4 anos de idade, uma vez que é difundido na literatura que a realização do IC fornece melhores resultados quando efetuada dentro do período crítico para o desenvolvimento auditivo e de linguagem<sup>(6,18)</sup>;
- inserção total, considerando um ou dois eletrodos para fora da cóclea (desde que mantida a mesma faixa de frequência estimulada);
- uso efetivo do dispositivo por, no mínimo sete/oito horas/dia, baseado na literatura, que mostra média de 9.86 horas (com desvio padrão de  $\pm 3.43$  horas)<sup>(19)</sup>, e considerando o primeiro ano de uso do processador de fala e as adaptações ao uso do dispositivo auditivo. A média do uso de horas por dia foi analisada pelo registro de horas de uso, quando disponível no processador de fala, ou por perguntas aos pais sobre uso diário, duração de bateria e cuidados com o dispositivo.

Foram excluídas da amostra as crianças com diagnóstico de malformação coclear, ou submetidas à cirurgia do reimplante coclear no primeiro ano de uso, ou que apresentaram outras deficiências coexistentes, ou, ainda, com dados insuficientes registrados em seus prontuários.

### Procedimentos

Foram coletados os seguintes dados dos prontuários de ambos os grupos:

- idade da criança;
- etiologia da surdez;
- melhor limiar auditivo na audiometria pré-cirúrgica (caso apenas o resultado do potencial evocado auditivo de tronco encefálico estivesse disponível no prontuário com resultado ausente, foi considerado o valor de 130 dBNA (decibel nível de audição) para análise estatística);
- idade no início de uso de AASI antes da cirurgia do IC;
- melhor limiar auditivo nas frequências testadas na audiometria pré-cirúrgica em campo livre com o AASI

(quando a resposta foi ausente para a saída máxima de intensidade do audiômetro, foi considerado o valor de 130 dBNA para análise estatística);

- marca do IC;
- média tritonal de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz da audiometria em campo livre com o implante coclear, considerada como marcador da adequação na programação do processador de fala e acesso aos sons de fala, por ser a avaliação mais utilizada na rotina no grupo de IC, sendo um dado disponível na maioria dos prontuários;
- dados do questionário IT-MAIS nos momentos pré-operatório e em todos os retornos durante o primeiro ano de uso do IC;
- classificação da categoria da família durante o primeiro ano de uso do IC.

Todas as crianças usuárias de implante coclear foram avaliadas dentro do protocolo do grupo de IC<sup>(20)</sup>. Os questionários aplicados fazem parte da bateria do protocolo da instituição e são utilizados de forma padronizada pela equipe, formada por fonoaudiólogos experientes na área de implante coclear.

Para avaliar as habilidades auditivas iniciais foi utilizada a escala IT-MAIS, desenvolvida por Zimmerman-Phillips et al.<sup>(12)</sup> e adaptado para o português brasileiro por Castiquini e Bevilacqua<sup>(13)</sup>. Essa escala tem como objetivo avaliar o desenvolvimento das habilidades auditivas iniciais das crianças com deficiência auditiva em sua rotina, a partir do uso do dispositivo auditivo. As questões abordam as seguintes habilidades auditivas: vocalização, detecção e atenção a sons, discriminação dos sons ambientais e de fala e habilidade de atribuir significado aos sons. Todas essas habilidades são observadas durante os primeiros anos de desenvolvimento da criança implantada<sup>(10)</sup>.

A escala é composta por dez perguntas que são feitas em forma de entrevista aos pais ou aos cuidadores das crianças. As respostas são pontuadas pelo avaliador pela frequência de ocorrência do comportamento da criança. A pontuação varia de 0 a 4, sendo 0 = nunca (0%), 1 = raramente (25%), 2 = ocasionalmente (50%), 3 = frequentemente (75%) e 4 = sempre (100%). A pontuação máxima do questionário é de 40 pontos, que corresponde a 100%.

Neste estudo, a pontuação do questionário foi retirada no pré-operatório e nos retornos de três meses, seis meses e um ano de uso do implante coclear.

## Marcadores clínicos de desenvolvimento

Os resultados dos dois grupos foram comparados com os marcadores clínicos de desenvolvimento no IT-MAIS, proposto por Comerlato<sup>(10)</sup>. Em sua tese, o estudo analisou o desenvolvimento de 230 crianças implantadas unilateralmente até os 3 anos de idade, por meio das escalas IT-MAIS, MUSS (*Meaningful Use of Speech Scale*) e das Categorias da Audição e de Linguagem. A amostra do seu estudo foi dividida em três grupos: crianças implantadas antes dos 18 meses de idade (grupo 1); entre 19 e 24 meses (grupo 2) e entre 25 e 36 meses (grupo 3) e determinou os marcadores clínicos de desenvolvimento para cada escala estudada.

## Categoria da Família

A avaliação da qualidade da participação da família no processo de reabilitação foi importante para a interpretação da evolução das crianças. Para tal, foi utilizada a Escala de Avaliação de Envolvimento Familiar, desenvolvida por Moeller<sup>(15)</sup> e traduzida para o português brasileiro por Ribeiro<sup>(21)</sup>. A escala de Moeller foi preenchida e pontuada pelo profissional fonoaudiólogo do centro de implante mediante somatória das informações fornecidas pela família e pelo relatório fonoaudiológico da reabilitação auditiva, quando disponível.

A Escala de Avaliação de Envolvimento Familiar considera questões como adaptação familiar, participação nas sessões e efetividade na comunicação com a criança. A pontuação possui cinco categorias: 1 = participação limitada; 2 = participação abaixo da média; 3 = participação média; 4 = boa participação e 5 = participação ideal (Quadro 1).

Os dados demográficos do IT-MAIS e da categoria da família foram analisados entre os grupos e analisados estatisticamente com o teste não paramétrico de Mann-Whitney para amostras independentes. A análise de variância (teste ANOVA) foi utilizada apenas na comparação entre os limiares auditivos das orelhas direita e esquerda entre os grupos.

## RESULTADOS

Foram avaliados os resultados de 29 crianças com implante coclear bilateral simultâneo e 30 crianças com implante coclear unilateral. Não houve diferença para as variáveis estudadas entre os dois grupos de crianças usuárias de implante coclear (Tabela 1).

Quanto à Escala de Avaliação de Envolvimento Familiar<sup>(15)</sup>, houve diferença estatística para a categoria de Moeller entre o grupo dos unilaterais e o grupo dos bilaterais, demonstrando que, aparentemente, as famílias do grupo dos bilaterais são mais envolvidas e comprometidas com a estimulação (Tabela 1).

As pontuações obtidas no IT-MAIS entre os grupos foram bem próximas, tanto para os valores dos marcadores clínicos de desenvolvimento para a mesma faixa etária de implantação do Grupo 2<sup>(10)</sup>, considerando a diferença do desvio padrão, como também entre os grupos. Somente no IT-MAIS pré-cirúrgico houve diferença, sugerindo que as crianças implantadas unilateralmente teriam algumas habilidades auditivas desenvolvidas previamente (Tabela 2).

## DISCUSSÃO

O objetivo do estudo foi identificar se a aquisição das habilidades auditivas iniciais em crianças submetidas ao implante coclear bilateral simultâneo seria diferente daquela observada em crianças que recebem o implante coclear unilateral no primeiro ano após a cirurgia e, com esses resultados, buscar orientar mais precocemente a família quanto às expectativas.

Em relação aos pacientes incluídos na pesquisa, é importante mencionar que, no grupo de crianças implantadas unilateralmente, a cirurgia foi realizada antes da portaria de 2014<sup>(17)</sup>, assim como os pacientes do estudo que definiu os Marcadores Clínicos de Desenvolvimento, proposto por Comerlato<sup>(10)</sup>. Portanto, por mais que essas crianças se enquadrassem nos critérios de

**Quadro 1.** Escala de Avaliação de Envolvimento Familiar<sup>(9,16)</sup>

Participação ideal (5)	As famílias parecem ter feito uma boa adaptação para a surdez da criança, sendo capaz de colocar em perspectiva as incapacidades da criança no contexto familiar. Os membros da família participam e frequentam ativamente as sessões e reuniões e buscam informações com independência. São efetivos defensores da criança na inserção em serviços de saúde e educacionais. Membros familiares tornam-se altamente efetivos como parceiros de conversa com as crianças e servem como modelos de linguagem de maneira consistente, tornando-se também fluentes como usuários do modo de comunicação da criança, sendo capazes de aplicar técnicas de expansão da linguagem. Membros da família estendida estão envolvidos e dão suporte adicional à criança.
Boa participação (4)	Os membros da família fazem um ajuste à surdez da criança melhor do que a média. Regularmente, vão às sessões e reuniões. Os pais têm um papel ativo (talvez não o principal) no planejamento de objetivos clínicos e educacionais para a criança. Os membros da família servem como bons modelos de linguagem para a criança e esforçam-se para levar as técnicas para casa. Alguns membros da família têm habilidades razoáveis no modo de comunicação da criança e/ou em técnicas para a estimulação de linguagem. Os esforços são feitos para envolver os membros da família estendida.
Participação média (3)	A família esforça-se para entender e aceitar o diagnóstico da criança. Os familiares participam da maioria das sessões e reuniões. Agendas lotadas ou tensões familiares podem limitar as oportunidades para realizar em casa aquilo que foi aprendido. A família pode considerar o cuidado da criança um desafio. A família participa dos planejamentos, mas, em geral, submete-se principalmente à opinião dos profissionais. A família procura proteger a criança, direciona mal os seus esforços. Membros familiares (por exemplo, a mãe) podem ficar com maior parte da responsabilidade para desenvolver as necessidades da comunicação da criança. Membros familiares desenvolvem ao menos as habilidades básicas no modo de comunicação da criança. Pretendem usar técnicas de expansão da linguagem, mas necessitam constante suporte e direcionamento.
Participação abaixo da média (2)	A família se esforça, mas sofre para aceitar o diagnóstico da criança. A família talvez seja inconsistente na frequência aos atendimentos. Os pais podem ser inconsistentes em colocar e manter os aparelhos de amplificação sonora na criança em casa e na escola. Eles podem ter alguns pontos de tensões significativos em suas vidas, que interferem na consistência do trabalho em casa. Cuidar da criança apresenta desafios diários à família. Interações comunicativas com a criança são básicas. Falta à família fluência no modo de se comunicar com a criança.
Participação limitada (1)	A família encontra tensões significativas na vida, que podem afetar as necessidades da criança (exemplo, abuso doméstico e falta de um lar). A família tem um entendimento limitado da surdez e suas consequências para a criança. A participação pode ser esporádica ou pouco efetiva. A comunicação entre pais e criança é limitada às necessidades mais básicas.

**Tabela 1.** Comparação dos dados demográficos entre os grupos (mediana - mínimo e máximo)

Variável	Bilaterais Mediana (mínimo-máximo)	Unilaterais Mediana (mínimo-máximo)	valor de p*
Idade na implantação (meses)	23 (10-45)	24 (15-43)	p=0,0987
Melhor limiar auditivo pré-cirúrgico (dBNA)	95 (70-130)	97,5 (60-130)	p=0,3694
Início de uso do AASI pré-cirúrgico (meses)	10 (3-34)	12 (3-27)	p=0,1549
Melhor limiar auditivo em campo livre pré-cirúrgico com AASI –(dBNA)	80 (40-130)	73 (40-130)	p= 0,7807
Categoria Moeller (classificação)	4 (2-5)	3 (1-5)	p = 0,0111
MT do limiar auditivo em campo livre com IC – orelha direita/orelha esquerda (dBNA)	35/35	38	p=0,1876

\*Valores estatisticamente significantes (p≤0,05) - Teste de Mann-Whitney

**Legenda:** dBNA = decibéis nível de audição; AASI = aparelho de amplificação sonora individual; MT = média tritonal de 500, 1000 e 2000 Hertz; IC = implante coclear

**Tabela 2.** Comparação dos valores da *Infant-Toddler Meaningful Auditory Integration Scale* em ambos os grupos com os marcadores clínicos<sup>(10)</sup>

	Marcador clínico (G2) <sup>(10)</sup>	Bilaterais	Unilaterais	Valor de p
	Mediana	Mediana (mínimo-máximo)	Mediana (mínimo-máximo)	
Pré-cirúrgico	-	10% (0-62,5)	16% (0-82,5)	0,0437*
Três meses	55%	45% (5-85)	42% (12,5-92,5)	0,7933
Seis meses	80%	72% (20-97)	59,5% (5-100)	0,2434
12 meses	94,7%	85% (12-100)	83,5% (25-100)	0,5904

\*Valores estatisticamente significantes (p≤0,05) - Teste de Mann-Whitney

**Legenda:** G2 = Grupo 2; % = percentual

indicação para implantação bilateral, na época só foi possível realizar a implantação unilateral.

Na caracterização da amostra, tanto o resíduo auditivo antes da implantação, como o início do uso de AASI são fatores que podem influenciar os resultados e, no presente estudo, mostraram-se similares entre os grupos de IC unilateral e bilateral. Do mesmo

modo, o tempo do uso diário dos dispositivos é fundamental para o desenvolvimento das habilidades auditivas e o uso efetivo e consistente contribui para a aquisição de fala e linguagem<sup>(22,23)</sup>. Este último critério pode ter sido um viés neste estudo, pois o registro de dados é uma informação bem precisa para análise do fonoaudiólogo, principalmente no primeiro ano de uso do



implante coclear, em que o número de horas de uso aumenta após adaptação com o dispositivo auditivo. Além disso, estudos já mostraram a importância do uso contínuo para o melhor desenvolvimento de fala e linguagem<sup>(19)</sup>. Porém, a maioria da amostra utilizava processadores de fala sem a tecnologia do registro de dados e, para realização do estudo, foi utilizado o autorrelato de horas de uso nos dois grupos.

No presente estudo, foi possível observar a progressão nos resultados do IT-MAIS ao longo dos retornos, próxima aos valores propostos pelos marcadores clínicos<sup>(10)</sup> em ambos os grupos estudados (Tabela 2). Porém, é importante salientar que esse resultado não significa que a implantação bilateral não apresenta vantagens em relação à unilateral, uma vez que foram avaliadas apenas as habilidades iniciais de detecção, discriminação, atenção e habilidade de atribuir significado aos sons. Sabe-se que a estimulação bilateral contribui para o desenvolvimento de habilidades binaurais que serão percebidas mais tardiamente<sup>(18,24)</sup>, como a localização sonora<sup>(2)</sup> e a discriminação de fala no ruído<sup>(3,4)</sup>. Quanto maior o tempo de acompanhamento do desenvolvimento das crianças implantadas, mais dados poderão ser coletados para analisar a diferença entre os grupos, considerando-se que são necessários dois anos, ou mais, para a integração e a binauralidade<sup>(5,7)</sup>. Misurelli et al.<sup>(9)</sup> mostraram vantagem no IC bilateral, em relação ao unilateral, nas habilidades de reconhecimento de fala com ruído em diferentes posições e a atenção seletiva de crianças com mais de seis anos de uso do implante coclear bilateral. Em outro exemplo, Wie et al.<sup>(25)</sup> acompanharam crianças implantadas bilateralmente por seis anos após a implantação e observaram que, quatro anos após, não havia mais diferença significativa entre o grupo dos implantados e o grupo de normo-ouvintes nas habilidades gerais de linguagem.

Esses protocolos e outras formas de medidas dos efeitos do uso do implante coclear bilateral, como por exemplo, as respostas eletrofisiológicas<sup>(26)</sup> com exames de potencial auditivo cortical, ou por meio de exames de tomografia para observar ativação do córtex auditivo<sup>(27)</sup>, não são uma realidade em todos os centros de IC, devido ao alto custo, materiais específicos e demanda de tempo.

No Brasil, os centros de implantes cocleares que trabalham no Sistema Único de Saúde, com grande demanda de pacientes, necessitam de instrumentos acessíveis, de fácil aplicação e de baixo custo, para validação dos benefícios adquiridos com o uso do implante coclear. Os questionários são um bom exemplo de ferramenta de baixo custo e fácil aplicabilidade. Eles já fazem parte do protocolo mínimo de avaliação pré e pós-cirúrgico do implante coclear e se tornam essenciais para acompanhamento da evolução e orientação às famílias.

A indicação do implante coclear bilateral em casos de surdez profunda comprovada está cada vez mais presente nos centros de implante coclear e analisar se o desenvolvimento das habilidades auditivas iniciais é mais rápido torna-se importante para o acompanhamento. No presente estudo, sugere-se que, com os resultados do questionário IT-MAIS, as habilidades auditivas iniciais são semelhantes entre os grupos e que é possível utilizar os dados para auxiliar na orientação e revisão do ajuste do implante coclear para melhores resultados, independente do uso unilateral ou bilateral.

Além disso, os dados encontrados com o IT-MAIS durante o primeiro ano de uso puderam ser usados como referência em ambos os grupos estudados. A diferença de tais resultados, caso a criança apresente resultado muito divergente e inferior aos

marcadores clínicos, é indicativo de que o desenvolvimento não se encontra dentro do esperado.

Pianesi et al.<sup>(28)</sup> observaram que os valores do IT-MAIS medidos aos seis meses após a ativação do IC explicaram a maior parte da variabilidade no aparecimento dos primeiros sinais para a linguagem oral (*First Milestone of Oral Language* – FMOL). As crianças com melhores escores alcançaram habilidades linguísticas básicas mais cedo do que as crianças que tiveram valores menores. As pontuações do IT-MAIS abaixo dos valores esperados durante os seis primeiros meses após o IC devem ser consideradas como sinais de alerta de progresso insuficiente do desenvolvimento da linguagem oral. Nesses casos, o profissional poderá realizar as devidas intervenções e orientações à família imediatamente, em todos os fatores potencialmente modificáveis: programação do IC ou estratégia de reabilitação, com intuito de melhorar as habilidades perceptivo-auditivas pré-linguais e evitar um resultado linguístico desfavorável.

Na prática clínica, outros questionários<sup>(29)</sup> podem ser incorporados à bateria de avaliação, para maior sensibilidade no acompanhamento do desenvolvimento das habilidades iniciais. Como reforçado por Comerlato<sup>(10)</sup> e Pianesi et al.<sup>(28)</sup>, que mostraram que a correlação entre as categorias e escalas de audição e de fala e linguagem foi estatisticamente significativa. Os dados indicam que, conforme a criança melhora o seu desempenho no IT-MAIS e nas Categorias de Audição, também desenvolve as habilidades de linguagem falada observadas no MUSS e nas Categorias de Linguagem.

Quanto aos resultados da Escala de Envolvimento Familiar, apesar de as famílias do grupo dos bilaterais apresentarem maior grau de envolvimento familiar, não houve diferença nas habilidades auditivas iniciais. Neste estudo, para observar essa relação do desenvolvimento da linguagem e participação das famílias<sup>(15,16)</sup>, também seria necessário realizar acompanhamento por um período mais longo e avaliar a evolução da aquisição de outras habilidades e de linguagem oral. Porém, apesar da participação mediana dos pais no grupo das crianças implantadas unilateralmente, o desenvolvimento das habilidades auditivas iniciais foi alcançado, reforçando, mais uma vez, a importância de rever orientações e condutas quando há indicativos de não evolução no questionário IT-MAIS.

Para melhor acompanhamento da evolução de crianças implantadas, é necessário monitorar a audição e a linguagem em diferentes contextos<sup>(30)</sup>. O questionário IT-MAIS deve ser inserido no protocolo para identificar as habilidades auditivas iniciais e auxiliar no monitoramento das crianças implantadas unilaterais e bilaterais. Todavia, é preciso realizar avaliações complementares e o uso de outras ferramentas.

## CONCLUSÃO

No primeiro ano de uso do implante coclear, o desenvolvimento da aquisição das habilidades auditivas iniciais das crianças implantadas bilateralmente não diferiu do desenvolvimento em crianças implantadas unilateralmente, sugerindo que a aquisição das habilidades auditivas iniciais é passível de desenvolvimento com entrada auditiva unilateral.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação Otorrinolaringologia (FORL) e o apoio de todos os docentes e bolsistas do Programa de Implante Coclear do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

## REFERÊNCIAS

- Bento R, Lima L Jr, Tsuji R, Goffi-Gomez MVS, Penna D, Brito R, editores. Tratado de implante coclear e próteses auditivas implantáveis. 2. ed.. Rio de Janeiro: Thieme Revinter; 2021.
- Killan C, Scally A, Killan E, Totten C, Raine C. Factors affecting sound-source localization in children with simultaneous or sequential bilateral cochlear implants. *Ear Hear*. 2019;40(4):870-7. <http://dx.doi.org/10.1097/AUD.0000000000000666>. PMID:30299343.
- Reeder RM, Firszt JB, Cadieux JH, Strube MJ. A longitudinal study in children with sequential bilateral cochlear implants: time course for the second implanted ear and bilateral performance. *J Speech Lang Hear Res*. 2017;60(1):276-87. [http://dx.doi.org/10.1044/2016\\_JSLHR-H-16-0175](http://dx.doi.org/10.1044/2016_JSLHR-H-16-0175). PMID:28060992.
- Polonenko MJ, Papsin BC, Gordon KA. Limiting asymmetric hearing improves benefits of bilateral hearing in children using cochlear implants. *Sci Rep*. 2018;8(1):13201. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-31546-8>. PMID:30181590.
- García VE, Ribas MIP, Carratalá IL, Monteagudo EL, Ventura AM, Algarra JM. Comparative study between unilateral and bilateral cochlear implantation in children of 1 and 2 years of age. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2016;67(3):148-55. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otorri.2015.07.001>.
- Forli F, Arslan E, Bellelli S, Burdo S, Mancini P, Martini A, et al. Systematic review of the literature on the clinical effectiveness of the cochlear implant procedure in paediatric patients. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2011;31(5):281-98. PMID:22287820.
- Jacobs E, Langereis M, Frijns J, Free R, Goedegebuure A, Smits C, et al. Benefits of simultaneous bilateral cochlear implantation on verbal reasoning skills in prelingually deaf children. *Res Dev Disabil*. 2016;58:104-13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2016.08.016>. PMID:27608372.
- Davidson LS, Geers AE, Uchanski RM, Firszt JB. Effects of early acoustic hearing on speech perception and language for pediatric cochlear implant recipients. *J Speech Lang Hear Res*. 2019;62(9):3620-37. [http://dx.doi.org/10.1044/2019\\_JSLHR-H-18-0255](http://dx.doi.org/10.1044/2019_JSLHR-H-18-0255). PMID:31518517.
- Misurelli SM, Goupell MJ, Burg EA, Jocewicz R, Kan A, Litovsky RY. Auditory attention and spatial unmasking in children with cochlear implants. *Trends Hear*. 2020;24:2331216520946983. <http://dx.doi.org/10.1177/2331216520946983>.
- Comerlatto MPS. Habilidades auditivas e de linguagem de crianças usuárias de implante coclear: análise dos marcadores clínicos de desenvolvimento [Tese]. Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2015.
- Uhler K, Warner-Czyz A, Gifford R, Pmstb Working Group. Pediatric minimum speech test battery. *J Am Acad Audiol*. 2017;28(3):232-47. <http://dx.doi.org/10.3766/jaaa.15123>. PMID:28277214.
- Zimmerman-Phillips S, Robbins AM, Osberger MJ. Assessing cochlear implant benefit in very young children. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*. 2000;185:42-3. <http://dx.doi.org/10.1177/0003489400109s1217>. PMID: 11140998.
- Castiquini E, Bevilacqua M. Escala de integração auditiva significativa: procedimento adaptado para a avaliação da percepção da fala. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2000;6:51-60.
- Zhong Y, Xu T, Dong R, Lyu J, Liu B, Chen X. The analysis of reliability and validity of the IT-MAIS, MAIS and MUSS. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2017;96:106-110. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.03.006>. PMID:28390596.
- Moeller MP. Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. *Pediatrics*. 2000;106(3):1-9. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.106.3.e43>. PMID:10969127.
- Holzinger D, Dall M, Sanduvete-Chaves S, Saldanã D, Chacón-Moscoso S, Fellingner J. The impact of family environment on language development of children with cochlear implants: a systematic review and meta-analysis. *Ear Hear*. 2020;41(5):1077-91. <http://dx.doi.org/10.1097/AUD.0000000000000852>. PMID:32101901.
- Brasil. Portaria GM/MS 2776 de 18/12/2014. Diretrizes Gerais para a Atenção Especializada às Pessoas com Deficiência Auditiva No Sistema Único De Saúde (SUS). Diário Oficial da União; Brasília; 2014.
- Sharma SD, Cushing SL, Papsin BC, Gordon KA. Hearing and speech benefits of cochlear implantation in children: a review of the literature. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2020;133:109984. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2020.109984>. PMID:32203759.
- Easwar V, Sanfilippo J, Papsin B, Gordon K. Factors affecting daily cochlear implant use in children: datalogging evidence. *J Am Acad Audiol*. 2016;27(10):824-38. <http://dx.doi.org/10.3766/jaaa.15138>. PMID:27885978.
- Goffi-Gomez MVS, Guedes MC, Sant'Anna SBG, Peralta CGO, Tsuji RK, Castilho AM, Brito RV No, Bento RF. Critérios de seleção e avaliação médica e audiológica dos candidatos ao implante coclear: protocolo HCFMUSP. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2004;8(4):303-23.
- Ribeiro B. O acompanhamento em um serviço de saúde auditiva: Indicadores de habilidades auditivas e de linguagem em crianças menores de três anos. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2008.
- Novaes BC, Versolatto-Cavanaugh MC, Figueiredo RS, Mendes BC. Determinants of communication skills development in children with hearing impairment. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;24(4):335-41. <http://dx.doi.org/10.1590/S2179-64912012000400008>. PMID:23306683.
- Easwar V, Sanfilippo J, Papsin B, Gordon K. Impact of consistency in daily device use on speech perception abilities in children with cochlear implants: datalogging evidence. *J Am Acad Audiol*. 2018;29(9):835-46. <http://dx.doi.org/10.3766/jaaa.17051>. PMID:30278868.
- Litovsky RY, Gordon K. Bilateral cochlear implants in children: effects of auditory experience and deprivation on auditory perception. *Hear Res*. 2016;338:76-87. <http://dx.doi.org/10.1016/j.heares.2016.01.003>. PMID:26828740.
- Wie OB, Torkildsen JK, Schaubert S, Busch T, Litovsky R. Long-term language development in children with early simultaneous bilateral cochlear implants. *Ear Hear*. 2020;41(5):1294-305. <http://dx.doi.org/10.1097/AUD.0000000000000851>. PMID:32079817.
- Easwar V, Yamazaki H, Deighton M, Papsin B, Gordon K. Cortical representation of interaural time difference is impaired by deafness in development: evidence from children with early long-term access to sound through bilateral cochlear implants provided simultaneously. *J Neurosci*. 2017;37(9):2349-61. <http://dx.doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2538-16.2017>. PMID:28123078.

27. Glick H, Sharma A. Cross-modal plasticity in developmental and age-related hearing loss: clinical implications. *Hear Res.* 2017;343:191-201. <http://dx.doi.org/10.1016/j.heares.2016.08.012>. PMID:27613397.
28. Pianesi F, Scorpecci A, Giannantonio S, Micardi M, Resca A, Marsella P. Prelingual auditory-perceptual skills as indicators of initial oral language development in deaf children with cochlear implants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2016;82:58-63. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.12.024>. PMID:26857317.
29. Leandro F, Costa E, Mendes B, Novaes B. LittlEars - Questionário auditivo: adaptação semântica e cultural da versão em Português Brasileiro em pais de crianças com deficiência auditiva. *Rev Audiol Commun.* 2016;21:e1640. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6431-2015-1640>.
30. Moret ALM, Bevilacqua MC, Costa OA. Implante coclear: audição e linguagem em crianças deficientes auditivas pré-linguais. *Pro Fono.* 2007;19(3):295-304. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872007000300008>. PMID:17934605.