

Brazilian Journal of Otorhinolaryngology



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License, which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. Fonte: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1808-86942015000300240&lng=en&nrm=iso&tlng=en&ORIGINALLANG=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-86942015000300240&lng=en&nrm=iso&tlng=en&ORIGINALLANG=en). Acesso em: 23 mar. 2018.

#### REFERÊNCIA

HILGENBERG, Anacléia Melo da Silva et al. Reabilitação auditiva na paralisia cerebral: desenvolvimento da audição e linguagem após implante coclear. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, São Paulo, v. 81, n. 3, p. 240-247, abr./jun. 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1808-86942015000300240&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-86942015000300240&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 23 mar. 2018. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.10.002>.



Brazilian Journal of  
**OTORHINOLARYNGOLOGY**

www.bjorl.org.br



ARTIGO ORIGINAL

## Hearing rehabilitation in cerebral palsy: development of language and hearing after cochlear implantation ☆,☆☆

Anacléia Melo da Silva Hilgenberg<sup>a</sup>, Carolina Costa Cardoso<sup>a</sup>, Fernanda Ferreira Caldas<sup>a</sup>,  
Renata de Sousa Tschiedel<sup>a,b</sup>, Tatiana Medeiros Deperon<sup>c</sup>, Fayez Bahmad Jr.<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF, Brasil

<sup>b</sup> Departamento de Psicologia, Centro Universitário Planalto do Distrito Federal (UNIPLAN), Brasília, DF, Brasil

<sup>c</sup> Divisão de Audiologia, University College of London (UCL), Londres, Inglaterra, Reino Unido

Recebido em 10 de novembro de 2013; aceito em 9 de março de 2014

### KEYWORDS

Cerebral palsy;  
Cochlear implants;  
Hearing loss

### Abstract

**Introduction:** Auditory rehabilitation in children with bilateral severe-to-profound sensorineural hearing loss with cochlear implant has been developed in recent decades; however, the rehabilitation of children with cerebral palsy still remains a challenge to otolaryngology and speech therapy professionals.

**Objective:** To verify the effectiveness of cochlear implants in the development of auditory and language skills in children with cerebral palsy.

**Methods:** A prospective analytical study. The evaluation of auditory responses to speech test was applied to the children in this study at regular intervals following implantation. Standardized tests that assess and quantify the development of auditory and language skills were administered and speech therapy video records and speech therapy files were analyzed. All children went through individually tailored intensive audiological rehabilitation programs following cochlear implantation.

**Results:** Two participants had gradual auditory and language development when compared to other participants who reached advanced levels in hearing and oral language classifications.

**Conclusion:** The use of the Cochlear implant enabled participants to reach advanced stages of hearing and language skills in three of the five participants with cerebral palsy in this study. This electronic device is a viable therapeutic option for children with cerebral palsy to help them achieve complex levels of auditory and language skills.

© 2015 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.10.002>

\* Como citar este artigo: Hilgenberg AM, Cardoso CC, Caldas FF, Tschiedel RS, Deperon TM, Bahmad Jr. F. Hearing rehabilitation in cerebral palsy: development of language and hearing after cochlear implantation. Braz J Otorhinolaryngol. 2015;81:240-7.

\*\* Instituição: Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

\* Autor para correspondência.

E-mail: cleiana\_23@hotmail.com (F. Bahmad Jr.).

**PALAVRAS-CHAVE**

Paralisia cerebral;  
Implante coclear;  
Perda auditiva

**Reabilitação auditiva na paralisia cerebral: desenvolvimento da audição e linguagem após implante coclear****Resumo**

**Introdução:** A reabilitação auditiva em crianças com deficiência auditiva neurossensorial severa a profunda bilateral com o Implante Coclear foi consagrado nas últimas décadas, contudo, ainda permanece um desafio para a otorrinolaringologia e a fonoaudiologia a reabilitação do portador de paralisia cerebral.

**Objetivo:** Verificar a efetividade do Implante Coclear no desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem em crianças com paralisia cerebral.

**Método:** Estudo analítico prospectivo. Foram aplicados testes padronizados que avaliam e quantificam o desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem. Foram analisadas as filmagens das terapias fonoaudiológicas e os registros descritos ao término de cada sessão de terapia.

**Resultados:** As crianças analisadas apresentaram desenvolvimento auditivo e de linguagem satisfatório quando comparado às demais crianças que alcançaram níveis mais complexos nas categorias de audição e evolução significativa no desenvolvimento da linguagem oral.

**Conclusão:** O uso do Implante Coclear favoreceu o alcance de etapas avançadas das habilidades de audição e linguagem em três das cinco crianças com paralisia cerebral desse estudo. Esse dispositivo eletrônico tem sido uma opção terapêutica viável para que crianças com paralisia cerebral alcancem etapas complexas no que se refere às habilidades auditivas e de linguagem.

© 2015 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

**Introdução**

A paralisia cerebral (PC) consiste em uma alteração motora de caráter não progressivo decorrente de alteração cerebral ainda nos estágios precoces do desenvolvimento da criança. A sintomatologia neurológica básica caracteriza-se por transtornos motores que vão se estruturando com o passar do tempo, ocasionando atraso ou interrupção do desenvolvimento sensorio-motor, com mecanismo postural insuficiente, presença de reflexos em épocas que já deveriam estar inibidos, alterações de tônus muscular e inabilidade para realizar movimentos.<sup>1</sup>

Possíveis desordens das funções corticais mais altas podem gerar impacto importante nas atividades de vida diária. Além disso, é possível que a aquisição da linguagem esteja atrasada, e a criança com PC pode apresentar alterações de articulação, fala, fluência e prosódia. Suas manifestações clínicas podem mudar com o decorrer do desenvolvimento devido à plasticidade do cérebro, em especial no cérebro imaturo. Devido a esta plasticidade, áreas íntegras do cérebro podem assumir parte das funções das áreas lesadas.

Além dos prejuízos motores, podem estar presentes outros comprometimentos, como déficits auditivos, visuais e cognitivos, além de alterações da linguagem, do comportamento e da aprendizagem.<sup>1</sup>

Podem ser encontrados na literatura vários agentes etiológicos comuns, tanto para a PC como para a deficiência auditiva neurossensorial. Entre eles estão: infecções congênitas, hiperbilirrubinemia, prematuridade, baixo peso ao nascer, hipóxia perinatal, citomegalovírus, entre outros.

O implante coclear (IC) é um dispositivo eletrônico de alta tecnologia, desenvolvido para realizar a função das células ciliadas da cóclea que estão danificadas ou ausentes e pro-

porcionar estimulação elétrica das fibras do nervo auditivo remanescentes. O IC não cura a surdez, mas provê a sensação de audição com a qualidade necessária para a percepção dos sons da fala.<sup>2</sup>

Atualmente, o IC tem sido considerado uma opção terapêutica viável nos casos de crianças com PC e deficiência auditiva neurossensorial bilateral de grau severo e/ou profundo associada que não tiveram benefício com o uso do aparelho de amplificação sonora individual.<sup>3-7</sup>

Vários aspectos são ponderados quando, além da deficiência auditiva, outras condições estão presentes na criança. Cada desabilidade adicional à surdez caracterizará um quadro clínico distinto, que influenciará desde a conduta diagnóstica até a (re) habilitação da deficiência auditiva. Os resultados auditivos dependerão, dentre outros fatores, do potencial da criança, no que se refere ao seu desenvolvimento global.<sup>6</sup>

O benefício mais relevante proporcionado pelo IC é a possibilidade da percepção dos sons de fala em frequências mais altas. Isso faz com que a criança consiga reconhecer os sons da fala com mais facilidade, e a aquisição da linguagem oral ocorre mais rapidamente e de maneira menos árdua.<sup>2</sup>

Quanto mais cedo o cérebro receber sons com significado, maiores condições ele terá de produzir bons resultados devido à plasticidade funcional do sistema nervoso central e da diminuição da privação sensorial.

O trabalho direcionado às crianças implantadas tem transformado e impulsionado o processo terapêutico fonoaudiológico no que se refere à viabilidade da percepção auditiva dos sons da fala por meio do estímulo elétrico. A possibilidade dessa prótese de prover acesso às experiências auditivas, como os padrões do código auditivo linguístico, tem influenciado de modo efetivo os primeiros anos de vida, determinantes na constituição da criança.<sup>8</sup>

O sistema auditivo é o caminho natural quando se aprende a falar, e as habilidades auditivas são essenciais para o desenvolvimento da linguagem oral e para a produção da fala, necessitando, assim, ser realizado um trabalho efetivo para que elas se desenvolvam. Este trabalho deve ocorrer dentro de um contexto linguístico significativo para a criança, como resultado natural do aprendizado incidental, nas situações do dia a dia.<sup>9</sup>

É através da audição que os bebês adquirem a linguagem. O estímulo auditivo pode vir de diversas fontes: voz humana, sons da casa, brinquedos sonoros e músicas.<sup>10</sup>

Os testes padronizados e as classificações de desenvolvimento são importantes como descritores do desenvolvimento da criança com deficiência auditiva, como, por exemplo, os mencionados a seguir: 1. Escala de Integração Auditiva Significativa para Crianças Pequenas (IT-MAIS); 2. Inventário MacArthur de Desenvolvimento Comunicativo (IDC); 3. Classificação das Habilidades Auditivas; e 4. Classificação das Habilidades de Linguagem.

O IT-MAIS foi proposto por Zimmerman-Phillips em 1997 e corresponde a um teste adaptado para crianças menores de quatro anos, que avalia as respostas para sons de fala e sons ambientais exclusivamente pela via sensorial auditiva. Esta escala também tem sido utilizada para avaliar a evolução pós-cirúrgica das crianças usuárias do IC. O teste é apresentado em forma de 10 perguntas fechadas, que devem ser respondidas pelos pais ou responsáveis.

O IDC - versão palavras e gestos - é um instrumento de avaliação e monitoramento de desenvolvimento linguístico de crianças pequenas, de oito a 16 meses, utilizado na clínica fonoaudiológica. Este instrumento é aplicado aos pais ou responsáveis pela criança em forma de entrevista. Na versão do português, o inventário acompanha o desenvolvimento da compreensão e produção lexical da criança. Este divide-se em três partes, sendo que a primeira corresponde às primeiras palavras, e a segunda, a ações e gestos. A primeira parte se subdivide em: A (primeiros sinais de compreensão); B (compreensão de 28 frases); C (começando a falar); e D (lista de vocabulário). O item D subdivide-se em 22 categorias com ao todo 415 vocábulos. A segunda parte do teste se subdivide em: A (primeiros gestos comunicativos); B (jogos e rotinas); C (ações com objetos); D (fingindo ser os pais); E (imitação de outros tipos de atividades dos adultos); e F (ações com um objeto no lugar de outro). A terceira parte corresponde a informações gerais da criança.

Nas tabelas 1 e 2 estão descritas as habilidades por categorias das habilidades auditivas e de linguagem oral.

O estudo teve por objetivo analisar, por meio de testes padronizados, de classificações de desenvolvimento e de observação clínica, o avanço das habilidades auditivas e de linguagem em crianças usuárias de IC diagnosticadas com PC e deficiência auditiva neurossensorial profunda bilateral. Dessa maneira, verificou-se a efetividade do IC como recurso terapêutico nessa população.

## Método

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação de Ensino e pesquisa em Ciências da Saúde FEPECS (Brasília, DF, Brasil), sob o protocolo de número 480/09. Os cuidadores assinaram termo de consentimento.

**Tabela 1** Síntese da classificação das habilidades auditivas por categorias, proposta por Geers (1994)<sup>11</sup>

Categorias	Habilidade auditiva
0	Esta criança não detecta a fala em situações de conversação normal
1	Detecção: Esta criança detecta a presença do sinal de fala
2	Padrão de percepção. Esta criança detecta a presença do sinal de fala
3	Iniciando a identificação de palavras
4	Identificação de palavras por meio do reconhecimento da vogal
5	Identificação de palavras por meio do reconhecimento da consoante
6	Reconhecimento de palavras em conjunto aberto

**Tabela 2** Classificação das habilidades de linguagem oral por categorias, proposta por Bevilacqua et al. (1996)<sup>12</sup>

Categorias	Desenvolvimento de linguagem
1	Não fala; apresenta apenas vocalizações indiferenciadas
2	Fala apenas palavras isoladas
3	Constrói frases simples, duas ou três palavras
4	Constrói frases de quatro ou cinco palavras
5	É fluente na linguagem oral

A pesquisa caracterizou-se como um estudo do tipo longitudinal, analítico e prospectivo. Foram incluídas na amostra cinco crianças com idade abaixo de seis anos, sendo um do sexo feminino e quatro do masculino.

Todos os participantes apresentavam diagnóstico de PC associado à deficiência auditiva neurossensorial profunda bilateral pré-lingual, eram usuárias do IC e frequentavam terapia fonoaudiológica com abordagem terapêutica focada no Método Aurioral, duas vezes por semana. Três participantes frequentavam terapia fonoaudiológica em instituição filantrópica especializada, e outros dois em clínica fonoaudiológica especializada privada. Ambos os estabelecimentos localizavam-se na cidade de Brasília/DF - Brasil. Na tabela 3 estão descritos os dados dos participantes do estudo.

Para a coleta de dados foram utilizados os prontuários fonoaudiológicos, nos quais foram analisados os seguintes documentos: registros feitos ao término de cada sessão terapêutica desde a ativação do IC, filmagens das terapias fonoaudiológicas, testes padronizados e classificações de desenvolvimento que avaliavam o desempenho das habilidades auditivas (Escala de Integração Auditiva Significativa para crianças pequenas (IT-MAIS), Inventário MacArthur de Desenvolvimento Comunicativo (IDC) e Categorias de Audição e Linguagem). Os testes padronizados IT-MAIS e IDC fo-

**Tabela 3** Caracterização dos participantes que fizeram parte do estudo

Sujeitos	Participante A	Participante B	Participante C	Participante D	Participante E
Idade cronológica <sup>a</sup>	4 anos e 11 meses	4 anos e 5 meses	3 anos e 11 meses	3 anos e 7 meses	5 anos e 6 meses
Tipo de paralisia	Diplegia	Diplegia	Hemiplegia	Quadriplegia	Hemiplegia
Grau de comprometimento cognitivo	Acentuado	<sup>b</sup>	Moderado	<sup>b</sup>	<sup>b</sup>
Tipo e grau da deficiência auditiva	Neurosensorial profunda bilateral	Neurosensorial profunda bilateral	Neurosensorial profunda bilateral	Neurosensorial profunda bilateral	Neurosensorial profunda bilateral
Tempo de terapia fonoaudiológica no Método Aurioral	4 anos e 3 meses	3 anos e 2 meses	2 anos e 2 meses	1 ano e 10 meses	3 anos e 6 meses
Idade cronológica na data da cirurgia do IC	3 anos e 8 meses	2 anos e 6 meses	3 anos e 1 mês	1 anos e 7 meses	2 anos e 7 meses
Cidade de localização do centro de alta complexidade onde se realizou a cirurgia do IC	Brasília (DF) Instituição privada	Natal (RN) Instituição pública	Bauru (SP) Instituição pública	Natal (RN) Instituição pública	Natal (RN) Instituição pública
Orelha implantada	Direita	Direita	Esquerda	Bilateral	Direita
Marca e modelo do processador de fala e componente interno do IC	Advanced Bionics Platinum HiRes® 90K	Cochlear Freedom Nucleus 24K	Advanced Bionics Harmony HiRes® 90K	Cochlear Freedom Baby Nucleus 24K	Cochlear Freedom Nucleus 24K
Idade auditiva cerebral com o IC <sup>a</sup>	14 meses	20 meses	9 meses	22 meses	2 anos e 9 meses

IC, implante coclear.

<sup>a</sup> Na época da coleta de dados.

<sup>b</sup> As crianças B, D e E não apresentavam avaliação de desenvolvimento cognitivo anexada em seus prontuários; porém, os registros fonoaudiológicos sugerem que o desenvolvimento cognitivo parece ser melhor que nas crianças A e C.

ram respondidos pelos pais dos participantes do estudo. Esses materiais foram acessados nos prontuários mediante permissão dos responsáveis pelos participantes e pelas instituições mencionadas, os quais assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

## Resultado

Os resultados dos testes IT-MAIS e IDC e categorias de audição e linguagem dos participantes A, B, C, D e E encontram-se descritos nas tabelas 4, 5, 6, 7 e 8, respectivamente.

No participante A, observa-se que, após nove meses da primeira aplicação dos testes, houve uma melhora de 37,5% no IT-MAIS e um acréscimo de 25 vocábulos compreendidos e 20 palavras faladas, ambos no IDC. No que diz respeito ao desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem, aos 24 meses de idade auditiva cerebral com o IC a criança apresentou avanços poucos significativos.

Com relação ao participante B, houve um aumento da porcentagem em 32,5% no IT-MAIS. O avanço nas categorias de audição e linguagem pôde ser evidenciado pelo melhor desempenho na compreensão auditiva e no aumento do repertório linguístico.

O participante C, após sete meses da primeira testagem do IT-MAIS, apresentou um aumento de 50% no escore do questionário, o que pode ser indicativo de que o IC tem

possibilitado uma melhor percepção auditiva para esta criança. Aos 24 meses de idade auditiva cerebral, a mãe respondeu no IDC que a criança compreendia auditivamente cerca de 147 vocábulos. Contudo, de acordo com os registros das observações realizadas nas terapias fonoaudiológicas diagnósticas, a criança não demonstrava compreensão para os vocábulos mencionados nas situações terapêuticas. Pode-se supor que a mãe superestimou a compreensão auditiva da criança. Da mesma forma, não foi observado progresso significativo nas categorias de audição e linguagem.

O participante D, na última aplicação do IT-MAIS, apresentou um acréscimo de 35% no escore quando comparado à primeira testagem. Após seis meses da aplicação dos primeiros testes padronizados, a criança alcançou a categoria máxima das habilidades auditivas e, concomitantemente, houve um melhor desempenho no que diz respeito à compreensão auditiva e uso de novas palavras na sua fala espontânea. Esses achados podem indicar que o uso do IC tem sido efetivo para esta criança, o que pode torná-la cada dia mais confiante na sua via sensorial auditiva.

Em decorrência de mudança domiciliar, o participante D só ingressou no serviço especializado de terapia fonoaudiológica no qual foi desenvolvida esta pesquisa após 15 meses da ativação do IC. Não foi possível à pesquisadora ter acesso aos registros no prontuário da instituição na qual a criança realizava acompanhamento anteriormente. Assim sendo, não foi possível expor dados anteriores.

**Tabela 4** Resultados dos testes IT-MAIS e IDC e categorias de audição e linguagem do participante A

Idade auditiva com o IC	IT-MAIS	IDC (compreensão)	IDC (repertório linguístico)	Categoria de audição	Categoria de linguagem
1 mês	25%	—	—	1	1
6 meses	32,5%	20 vocábulos	—	1	1
10 meses	60%	25 vocábulos	13 vocábulos	2	1
14 meses	62,5%	31 vocábulos	16 vocábulos	3	1
24 meses	62,5%	44 vocábulos	20 vocábulos	3	1

IT-MAIS, Escala de Integração Auditiva Significativa para Crianças Pequenas; IDC, Inventário MacArthur de Desenvolvimento Comunicativo; IC, implante coclear.

**Tabela 5** Resultados dos testes IT-MAIS e IDC e categorias de audição e linguagem do participante B

Idade auditiva com o IC	IT-MAIS	IDC (compreensão)	IDC (repertório linguístico)	Categoria de audição	Categoria de linguagem
1 mês	32,5%	—	—	2	1
8 meses	55%	83 vocábulos	31 vocábulos	3	2
12 meses	62,5%	216 vocábulos	53 vocábulos	4	2
20 meses	65%	247 vocábulos	86 vocábulos	5	3

IT-MAIS, Escala de Integração Auditiva Significativa para Crianças Pequenas; IDC, Inventário MacArthur de Desenvolvimento Comunicativo.

**Tabela 6** Resultados dos testes IT-MAIS e IDC e categorias de audição e linguagem do participante C

Idade auditiva com o IC	IT-MAIS	IDC (compreensão)	IDC (repertório linguístico)	Categoria de audição	Categoria de linguagem
1 mês	12,5%	—	—	2	1
8 meses	22%	23 vocábulos	—	2	1
16 meses	55%	140 vocábulos	3 vocábulos	3	1
24 meses	62,5%	147 vocábulos	11 vocábulos	3	1

IT-MAIS, Escala de Integração Auditiva Significativa para Crianças Pequenas; IDC, Inventário MacArthur de Desenvolvimento Comunicativo.

**Tabela 7** Resultados dos testes IT-MAIS e IDC e categorias de audição e linguagem do participante D

Idade auditiva com o IC	IT-MAIS	IDC (compreensão)	IDC (repertório linguístico)	Categoria de audição	Categoria de linguagem
14 meses	40%	58 vocábulos	54 vocábulos	3	2
20 meses	55%	103 vocábulos	86 vocábulos	6	3
22 meses	67,5%	171 vocábulos	139 vocábulos	6	3
30 meses	67,5%	307 vocábulos	243 vocábulos	6	3
38 meses	75%	342 vocábulos	289 vocábulos	6	5

IT-MAIS, Escala de Integração Auditiva Significativa para Crianças Pequenas; IDC, Inventário MacArthur de Desenvolvimento Comunicativo.

**Tabela 8** Resultados dos testes IT-MAIS e IDC e categorias de audição e linguagem do participante E

Idade auditiva com o IC	IT-MAIS	IDC (compreensão)	IDC (repertório linguístico)	Categoria de audição	Categoria de linguagem
2 meses	27,5%	15 vocábulos	6 vocábulos	2	2
4 meses	65%	43 vocábulos	14 vocábulos	3	3
11 meses	90%	107 vocábulos	32 vocábulos	4	3
16 meses	97,5%	154 vocábulos	77 vocábulos	4	3
20 meses	100%	236 vocábulos	121 vocábulos	4	3
34 meses	100%	454 vocábulos	378 vocábulos	6	4

IT-MAIS, Escala de Integração Auditiva Significativa para Crianças Pequenas; IDC, Inventário MacArthur de Desenvolvimento Comunicativo.

O participante E obteve 72,5% de aumento nas respostas do teste IT-MAIS quando comparado com a primeira aplicação. Esta criança alcançou índices satisfatórios no desempenho das habilidades de audição e linguagem, o que pode ser comprovado pelo número de vocábulos compreendidos e falados de acordo com o IDC. Tal desempenho possibilitou que essa criança alcançasse a categoria máxima das habilidades auditivas e a construção de estruturas frasais com quatro ou cinco palavras, o que caracteriza a quinta categoria das habilidades de linguagem.

A análise estatística não foi possível de ser realizada, tendo em vista a heterogeneidade clínica da PC e o pequeno número de participantes. Dessa maneira, a análise não ofereceria dados precisos para os resultados. Assim, um dos desafios para pesquisas posteriores é encontrar uma forma de medir e quantificar os resultados do IC nos diversos quadros da PC.

## Discussão

Quanto à provável etiologia da PC, todos os casos tiveram anoxia ao nascimento associada à prematuridade. Em relação à deficiência auditiva neurossensorial, a provável etiologia foi uso de medicamentos ototóxicos e permanência em Unidade de Terapia Intensiva por período prolongado nos participantes A, B e C, meningite pneumocócica na Criança D e icterícia grave no participante E.

Em estudo com 40.000 crianças, o baixo peso e a anoxia ao nascimento foi indicada como causa da PC; porém, somente estes dois aspectos não explicariam as causas dos diferentes quadros.<sup>13</sup> Sabe-se hoje que são muitas as causas que podem lesionar um cérebro em desenvolvimento.

Estudo realizado com 67 paráliticos cerebrais de ambos os sexos constatou que 51% da amostra apresentavam deficiência auditiva.<sup>14</sup>

Levando-se em consideração a idade cronológica dos participantes desse estudo, os mesmos não se enquadrariam para a aplicação do IDC. Porém, optou-se pela aplicação desse instrumento de avaliação em virtude da defasagem auditiva ocasionada pela deficiência auditiva neurossensorial profunda em todos os participantes.

Quando há distúrbio de linguagem associado à PC, duas possibilidades devem ser consideradas: a primeira corresponde à associação de deficiência mental e, nesse caso, as alterações de linguagem são agravadas pelo déficit motor, o

que provavelmente dificulta as interações verbais. Em um segundo caso, o indivíduo com PC apresenta desenvolvimento cognitivo global normal, porém com algum grau de alteração de linguagem, que pode ser no desenvolvimento fonológico e morfossintático, ou nos aspectos semânticos e psicolinguísticos.<sup>13</sup> Outro aspecto a ser considerado no contexto comunicativo de crianças com PC é a fala, cujos aspectos relacionados à produção dos sons podem estar bastante afetados, alterando assim as aquisições linguísticas.

A criança com PC pode perder oportunidades de viabilizar seu repertório linguístico, pois o desenvolvimento perceptivo ocorre por ações integradas do próprio organismo às disposições psicomotoras, influenciando no processo maturacional e, conseqüentemente, no desenvolvimento do processamento das informações auditivas, visuais e somestésicas.<sup>14</sup>

Estudo recente descreve que, em crianças com desordens adicionais à deficiência auditiva, dentre elas a PC, o desenvolvimento da linguagem pode estar próximo ao de crianças normais se o comprometimento for leve. Em contrapartida, crianças com desordens mais graves podem apresentar um desenvolvimento abaixo do esperado.<sup>15</sup>

Atualmente há uma grande discussão nos centros de implante quanto à indicação do IC em crianças com desordens associadas à deficiência auditiva. Aqueles que optam pela implantação visam minimizar a privação sensorial auditiva, melhorando a interação com o ambiente, a compreensão da linguagem e, conseqüentemente, a qualidade de vida.<sup>15</sup>

De acordo com os critérios de indicação e contra-indicação, em nível nacional e internacional, comprometimentos adicionais à deficiência auditiva, como no caso da PC, não contra-indica o IC.<sup>6,7</sup> Nesse sentido, os participantes analisados neste estudo receberam a indicação do IC, pois os critérios considerados como contra-indicação ao IC não foram observados nestes pacientes: não foram apontadas condições médicas que contra-indicassem a cirurgia, nem agenesia de cóclea, de nervo auditivo ou por lesões centrais, bem como infecção ativa do ouvido médio. Por mais que a PC seja um comprometimento neurológico, a mesma não gera qualquer impedimento para o uso de IC, pois a área afetada, neste caso específico, é a motora.<sup>6</sup>

O uso do IC possibilitou a melhora na percepção de fala em crianças com necessidades adicionais, embora muitas vezes essa melhora fosse significativamente menor do que a encontrada em crianças não portadoras dessas desordens adicionais.<sup>16</sup>

Os estudos descritos na literatura sobre o benefício do IC em casos de PC são escassos e evidenciam um progresso gradual na percepção da fala e desenvolvimento da linguagem oral ao longo dos anos de uso do dispositivo.<sup>3-5,7,17</sup>

Crianças com PC e deficiência auditiva são muito heterogêneas. A semelhança entre elas reside no fato de apresentarem deficiência auditiva. As demais características do quadro motor e cognitivo são distintas, podendo se apresentar variáveis no processo de avaliação e na conduta de (re) habilitação com o IC.<sup>6</sup>

Um dado relevante e que pode repercutir no desempenho das habilidades auditivas é a idade cronológica das crianças no momento do procedimento cirúrgico, pois este dado demonstra o tempo de privação sensorial auditiva cerebral ao qual a criança esteve exposta. Comparando-se os cinco integrantes do estudo, o participante D foi implantado mais precocemente, enquanto que o A foi implantado mais tardiamente.

É conhecido na Psicologia Preventiva que quanto menor for a idade da criança em uma intervenção, melhores são os resultados. Dessa forma, o período ideal para a cirurgia do IC são os primeiros dois anos de vida. Essa indicação deve-se à maior plasticidade neural, que facilita a reorganização cerebral a novos estímulos, que é complementada pela necessidade de aprendizagem verbal no período previsto para a aquisição normal da linguagem, ou seja, de um a dois anos de idade: apoio efetivo para alcançar um desenvolvimento condizente com o processo evolutivo da criança, contando também com um menor tempo de privação auditiva.<sup>18</sup>

Estudos demonstram que crianças implantadas antes dos três anos de idade apresentam melhor desempenho na percepção auditiva para os sons da fala do que aquelas mais velhas.<sup>18</sup> Com base em estudos, os participantes implantados antes dos três anos foram os participantes: B, com dois anos e seis meses; D, com um ano e sete meses; e E, com dois anos e sete meses. A primeira infância é o período mais nobre para a plasticidade neuronal; portanto, a tendência destas crianças é de apresentar melhores resultados com o IC.<sup>2</sup>

Entre três e seis anos de idade a indicação do IC é complexa, uma vez que os resultados pós-cirúrgicos são mais limitados devido ao maior tempo de privação sensorial auditiva.<sup>2</sup> Os participantes A e C só foram beneficiadas com o uso do IC aos três anos e oito meses e três anos e um mês, respectivamente.

O início do processo fonoaudiológico com a criança implantada é conduzi-la ao significado dos sons que escuta, associando-os à sua fonte sonora. Conforme este desenvolvimento acontecer, a criança ficará cada vez mais confiante na sua via sensorial auditiva. Após a ativação do IC, o desenvolvimento auditivo da criança deverá ocorrer nas mesmas etapas pelas quais as crianças ouvintes passam. Contudo, um aspecto deve ser levado em consideração em relação aos participantes A e C: associado ao quadro neurológico da PC há um déficit cognitivo que pode lentificar o processo de desenvolvimento das habilidades auditivas com o IC.

Em estudo realizado com 60 crianças usuárias de IC, 27 alcançaram as categorias 5 e 6 das habilidades auditivas, o que corresponde aos níveis mais difíceis e avançados do desenvolvimento auditivo. Dentre eles, 23 pertenciam às categorias 3 e 4, e 10 às categorias 1 e 2 de audição.<sup>19</sup>

Em relação ao estudo aqui desenvolvido com 20 e 36 meses de idade auditiva cerebral com o IC, respectivamente,

os participantes D e E atingiram a categoria 6 de audição. Com 20 meses de idade auditiva cerebral o participante B alcançou a categoria 5. Aos 14 e 16 meses de idade auditiva cerebral, respectivamente, os participantes A e C, encontravam-se na categoria 3 de audição.

Em estudo com três crianças deficientes auditivas menores de três anos, um dos instrumentos utilizados para acompanhar o desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem foi o IDC - versão palavras e gestos.<sup>20</sup> Apesar de este instrumento ser indicado para avaliar crianças entre oito e 16 meses, a autora optou pela utilização do mesmo em virtude da defasagem linguística que as crianças apresentavam devido à diminuição da acuidade auditiva. A mesma decisão foi tomada em relação às crianças do presente estudo, as quais apresentavam idade cronológica entre cinco anos e seis meses e três anos e sete meses.

Próximo aos dois anos de idade auditiva cerebral, os participantes B, D e E encontravam-se em processo ativo de desenvolvimento das habilidades auditivas, em especial no que se refere à habilidade mais complexa, que é a compreensão auditiva. Neste momento do estudo, dentro do seu repertório linguístico, o participante D compreendia 172 vocábulos de acordo com o IDC. Até os dois anos a criança apresenta memória auditiva para dois vocábulos, compreende uma variedade de frases, discrimina frases descritivas, segue ordens de duas direções, reconhece por categorização, compreende frases de ação, perguntas, imperativos e afirmações rotineiras e situacionais, pronomes pessoais, o negativo “não” e alguns conceitos, além de cerca de 250 a 300 vocábulos.<sup>21,22</sup>

Levando-se em consideração a idade auditiva cerebral com o IC, o estudo demonstra que nos participantes B, D e E, cujos registros fonoaudiológicos sugerem que o desenvolvimento cognitivo parece ser melhor que nos participantes A e C, o IC tem favorecido o desenvolvimento das habilidades auditivas em etapas similares a crianças ouvintes.

Comparando-se a idade auditiva do participante C com crianças ouvintes da mesma idade auditiva, este desenvolveu as habilidades auditivas, apesar da pequena defasagem. Em contrapartida, o participante A, o qual apresentava comprometimento cognitivo acentuado, desenvolveu as habilidades auditivas com defasagem significativa.

Crianças com atraso cognitivo podem se beneficiar do IC, porém irão apresentar resultados limitados quando comparados a seus pares ouvintes sem déficit cognitivo.<sup>18</sup> Este achado científico vem de encontro aos resultados observados nos participantes A e C do presente estudo.

Pesquisa realizada com criança usuária de IC e portadora de PC evidenciou que a alteração neurológica não foi impeditivo para que esta atingisse as categorias mais avançadas do desenvolvimento das habilidades de audição e linguagem.<sup>23</sup>

## Conclusão

Embora haja uma escassez na literatura abordando o uso do IC em crianças com PC, esta pesquisa demonstrou que o uso desse dispositivo eletrônico tem contribuído para o desenvolvimento das habilidades auditivas e de linguagem nos participantes do estudo.

O IC tem sido uma opção terapêutica viável para crianças com deficiência auditiva associada a um quadro de PC, pois



o mesmo possibilita, mesmo que de forma mais gradual, que as crianças alcancem etapas mais avançadas no que se refere às habilidades auditivas e de linguagem.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

1. Sousa SCB, Pires AAP. Comportamento materno em situação de risco: mães de crianças com paralisia cerebral. *Psicol Saúde Doenças*. 2003;4:111-30.
2. Costa OA, Bevilacqua MC, Amantini RCB. Considerações sobre o implante coclear em crianças. Em: Bevilacqua MC, Moret ALM, editores. *Deficiência auditiva. Conversando com familiares e profissionais de saúde*. São José dos Campos, Brazil: Pulso; 2005. p. 123-37.
3. Daneshi A, Hassanzadeh S. Cochlear implantation in prelingually deaf persons with additional disability. *J Laryngol Otol*. 2007;121:635-8.
4. Bacciu A, Pasanisi E, Vincenti V, Ormitti F, Di Lella F, Guida M, et al. Cochlear implantation in children with cerebral palsy. A preliminary report. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2009;73:717-21.
5. Lachowska M, Rózycka J, Łukaszewicz Z, Konecka A, Niemczyk K. Auditory skills in multi-handicapped children with cochlear implants. *Otolaryngol Pol*. 2010;64:22-6.
6. Santos MJD, Bevilacqua MC, Moret ALM, Lamônica DAC, Costa OA, Yamaguti EH. Processo de indicação do implante coclear em uma criança com paralisia cerebral: estudo de caso. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;16:474-8.
7. Steven RA, Green KM, Broomfield SJ, Henderson LA, Ramsden RT, Bruce IA. Cochlear implantation in children with cerebral palsy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2011;75:1427-30.
8. Alves AMVS. [dissertação] As metas terapêuticas na habilitação da criança deficiente auditiva usuária do implante coclear. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica; 2002.
9. Bevilacqua MC, Formigoni GMP. O desenvolvimento das habilidades auditivas. Em: Bevilacqua MC, Moret ALM, editores. *Deficiência auditiva. Conversando com familiares e profissionais de saúde*. São Paulo: Pulso; 2005.
10. Murkoff H, Eisenberg A, Hathaway S. O que esperar no primeiro ano. Rio de Janeiro/São Paulo: Record; 2009.
11. Geers AE. Techniques for assessing auditory speech perception and lipreading enhancement in young deaf children. *Volta R*. 1994;5:85-96.
12. Bevilacqua MC, Delgado EMC, Moret ALM. Estudos de casos clínicos de crianças do Centro Educacional do Deficiente Auditivo (CEDAU), do hospital de Pesquisa e Reabilitação de Lesões Lábio-Palatinas - USP. Em: Costa OA, Bevilacqua MC, organizadores. *Anais do XI Encontro Internacional de Audiologia*; 1996; 30 mar. 02 abr; Bauru, Brasil. p. 187.
13. Puyuelo M, Póo P, Basil C, Le Métayer M. A fonoaudiologia na paralisia cerebral - diagnóstico e tratamento. São Paulo: Santos; 2001.
14. Lamônica DAC, Chiari BM, Pereira LD. Perda auditiva em parálisis cerebrais: discussão etiológica. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2002;68:40-5.
15. Eze N, Ofo E, Jing D, O'Connor AF. Systematic review of cochlear implantation in children with developmental disability. *Otol Neurotol*. 2013;34:1385-93.
16. Raffety A, Martin J, Strachan D, Raine C. Cochlear implantation in children with complex needs - outcomes. *Cochlear Implants Int*. 2013;14:61-6.
17. Amirsalari S, Yousefi J, Radfar S, Saburi A, Tavallaie SA, Hosseini MJ, et al. Cochlear implant outcomes in children with motor developmental delay. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2012;76:100-3.
18. Magalhães AMM, Neme CMB, Pérez-Ramos AM, Yamada MO. Desenvolvimento socioemocional da criança surda com implante coclear. *Boletim Academia Paulista de Psicologia*, ano XXVII; 2007.
19. Bevilacqua MC, Costa OA, Moret ALM. Cochlear implant: hearing and language in pre-lingual deaf children. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2007;19:295-304.
20. Ribeiro BM. [dissertação] 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; 2008.
21. Estabrooks W. Auditory - verbal ages & stages of development in cochlear implants for kids. *Volta Rev*. 1993;95:231-52.
22. Hage SRV, Zorzi JL. PROC: protocolo de observação comportamental. Avaliação de linguagem e aspectos cognitivos infantis. *Rev CEFAC*. 2012;14:677-90.
23. Hilgenberg AMS, Caldas FF, Melo TM, Bahmad F Jr. Reabilitação auditiva e implante coclear bilateral em criança em paralisia cerebral. *G&S*. 2013;4:1710-24.